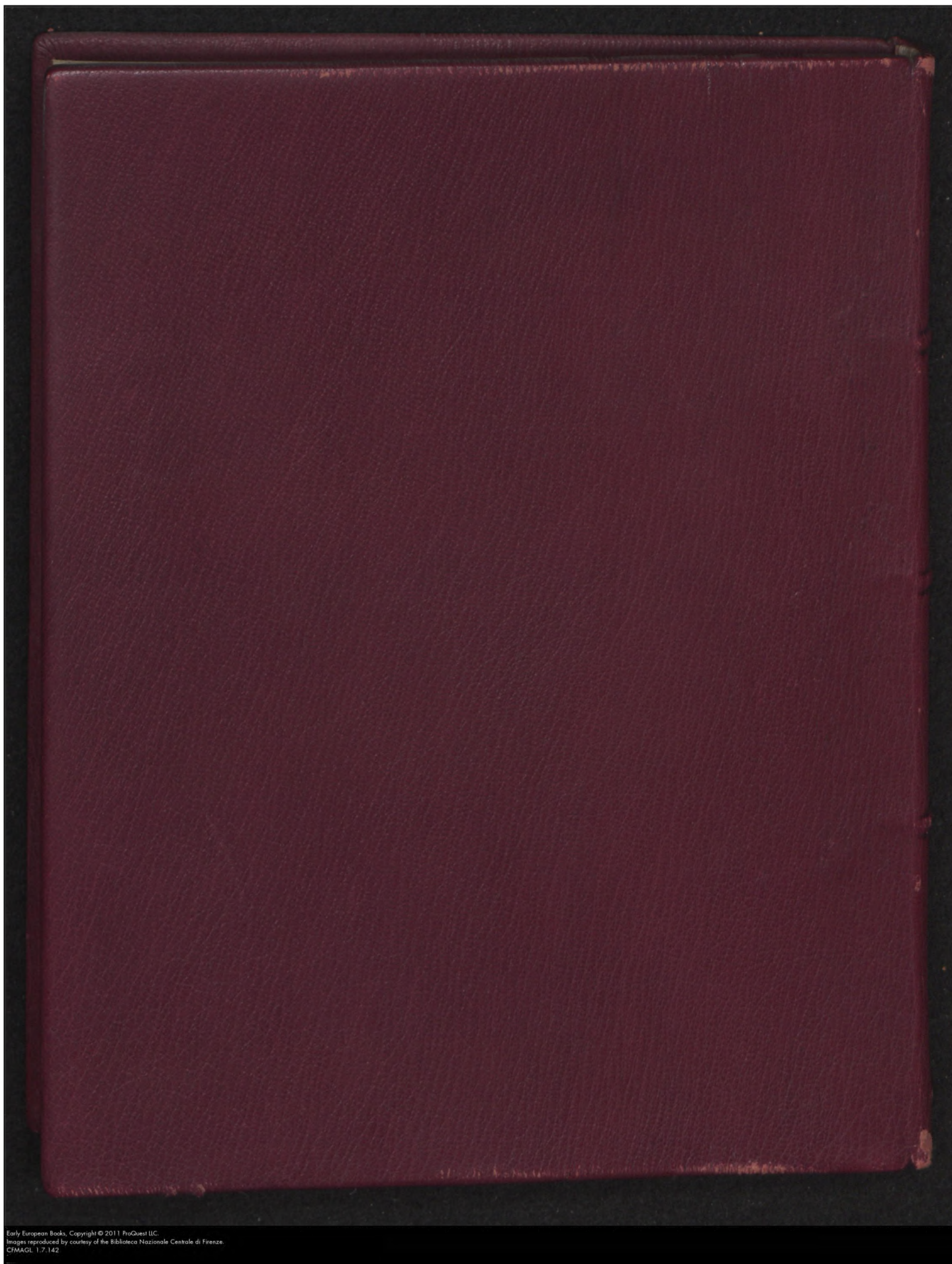




Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CINADEL 1.7.142





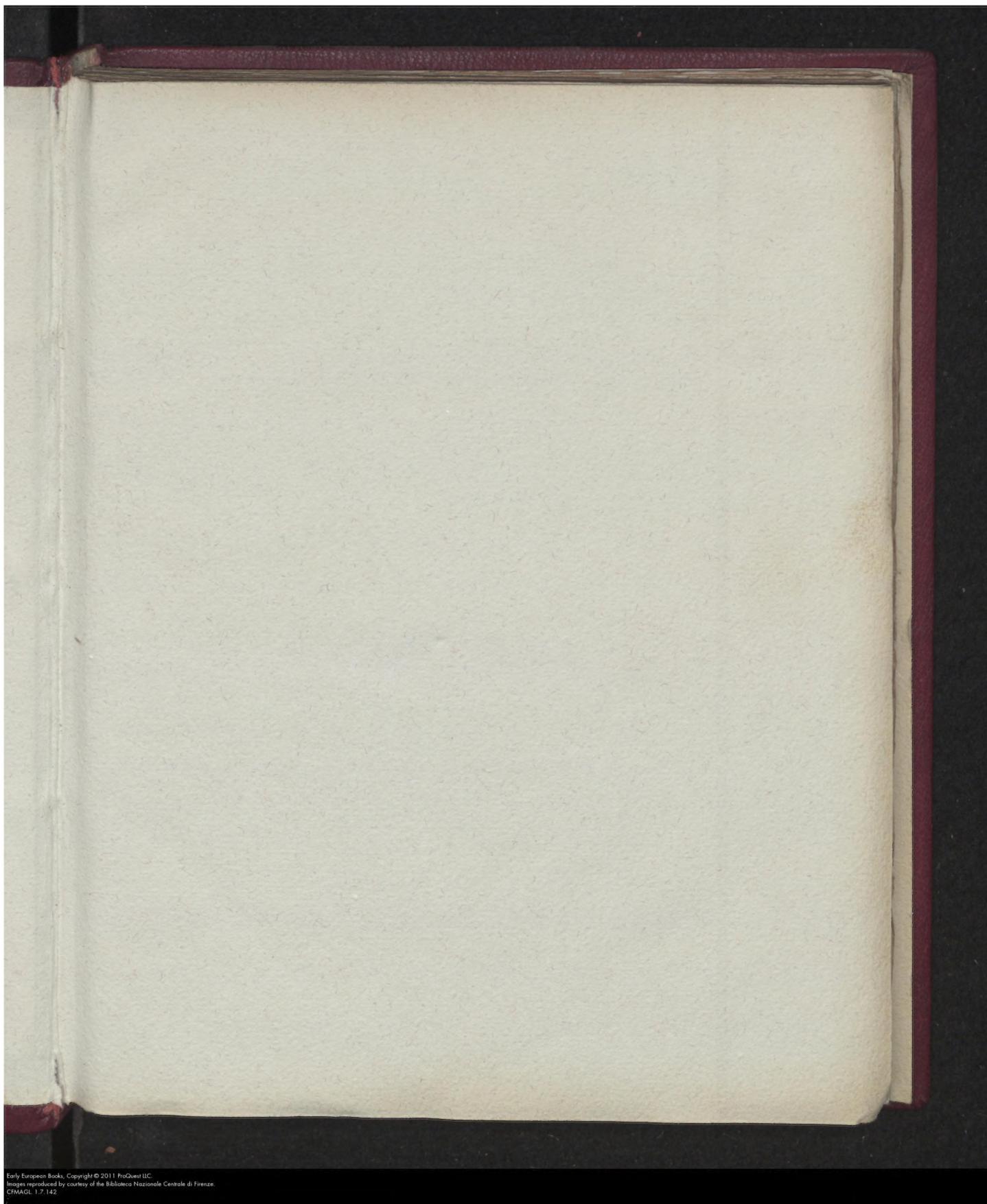
Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL.1.7.142

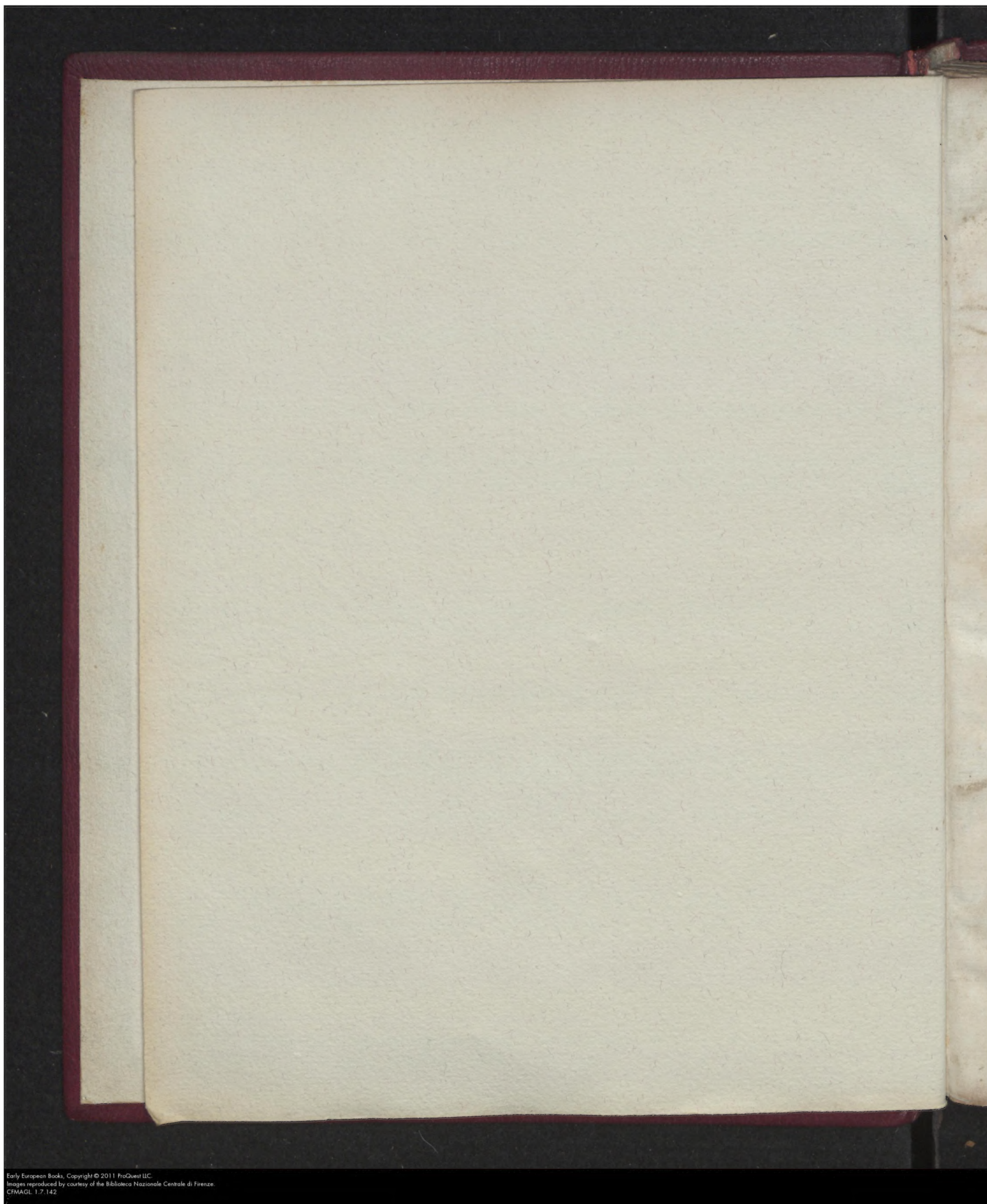


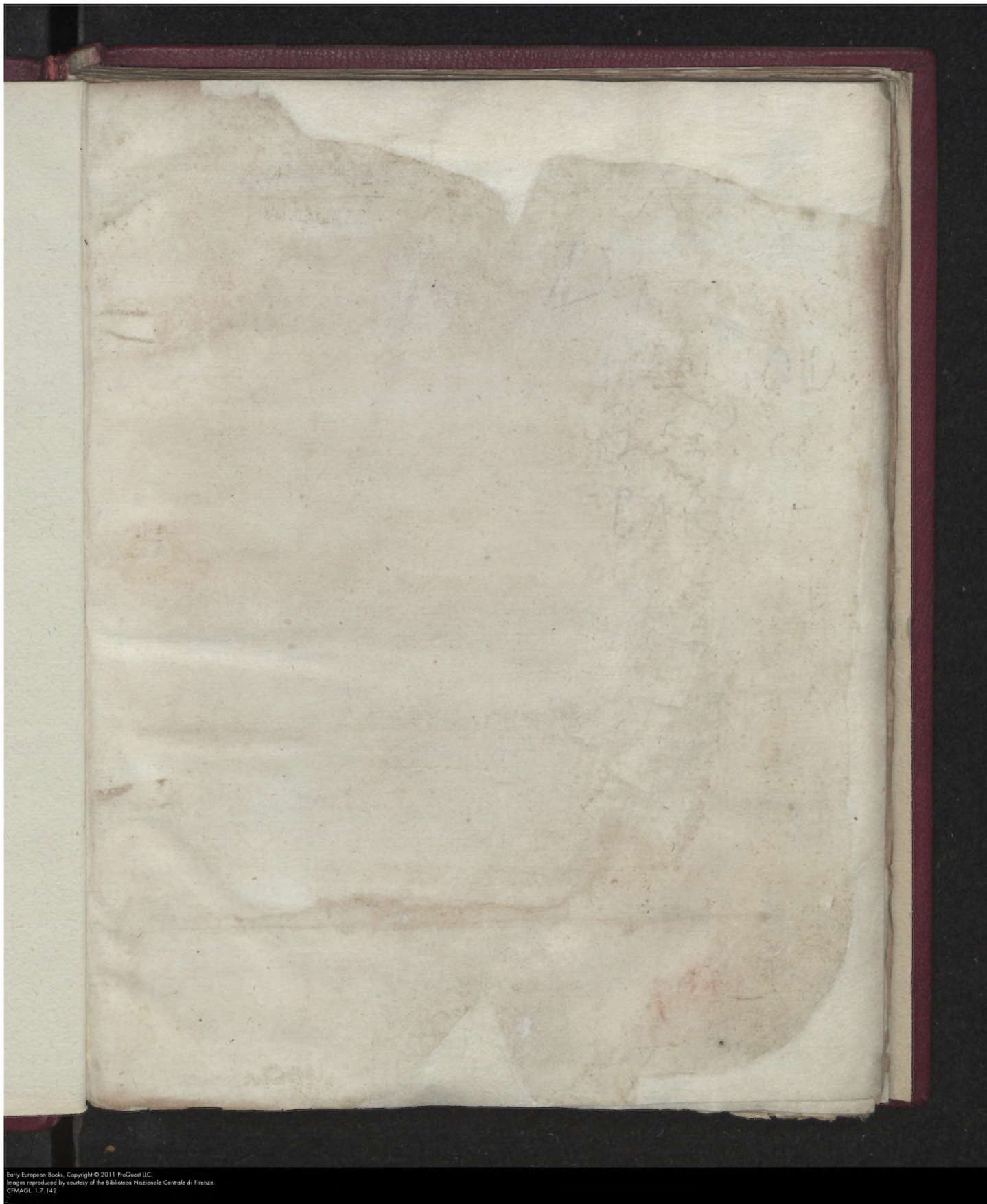
Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL. 1.7.142



1. 7. 142









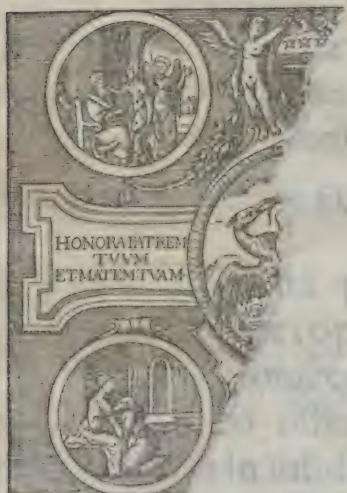




ΔΑΜΙΑΝΟΥ ΦΙΛΟΣΟΦΟΥ
ΤΟΥ
ΗΛΙΟΔΩΡΟΥ ΛΑΡΙΣΣΑΙΟΥ
Περὶ Ὀπτικῶν Βιβλία β'.

DAMIANI PHILOSOPHI
HELIODORI LARISSÆI
DE OPTICIS LIBRI

Nunc primum editi, & Animaduerſi
Ab ERASMIO BARTHOLÆO



EX OFFICIO

Cum l



SERENISSIMO PRINCIPI
FREDERICO III.
DANIÆ, NORVEGIÆ,
VANDALORVM
GOTHORVMQVE
REGI;

Duci Slesuici, Holsatiæ, Stormariæ &
Dithmarsic; Comiti in Oldenbourg
& Delmenhorst, &c.

DOMINO MEO CLEMENTISSIMO.

MAXIMA quâ par est animi
submissione, opusculum hoc
R^Æ V^Æ M^{TI} confecro, curâsque
meas ex debito offero. Quoniam
enim Regibus in subditos summum
est ius, nihil iis offertur, quod non
iure sibi vindicare possint: labores
ã ij



EPISTOLA.

omnes, studia, vigiliæ, non nisi obsequia, & grati animi indicia demonstrant. Et licet peregrinationum difficultates, omnem mihi auferant opportunitatem declarandi, id quod semper in votis habui studium, de patriâ bene merendi, eaque cuncta, quæ animo complexus sum, ipso opere præstandi; tamen, quia aurem mihi vellicant vicini, non possum non studiorum specimen quoddam, subinde proferre. Quotiescumque enim ipse mecum reputo, indices Authorum, qui magno vitæ emolumento, inuenta sua ediderunt; toties expergiscitur mihi animus: & considerans, quàm multi pro commodis publicis laborarunt, desidero vnum ex iis esse. Sunt, quos hæc eadem consideratio, à studio Reipublicæ absterret, librorum nimiam copiam metuen-

111

EPISTOLA.

tes: alii, quos ingrata turba bilem
commouit, inuidere bonis, quàm
prodesse malunt: plerique contem-
ptu studiorum, & desiderio gloriæ
diuersi agitantur. Vident tritam
hanc nimis, nullique non inuiam ef-
fe, ad laudem viam: porro, animus
gloriâ inflatus, quâcunque ratione
clarus esse exoptat. Vincit tamen,
in ambitiosis ingeniis, prauum con-
siliū. Tanta nunc vis vitiorum est,
vt suâ quisque gloriâ, vtilitates Rei-
publicæ metiatur. Verum enimue-
ro, si magis communibus necessi-
tatibus, quàm ingeniis paucorum
consultare oportet, nullius ponde-
ris erunt rationes allatæ; apud æ-
quos rerum æstimatores; huiusque
consuetudinis libros edendi, non
quidem vulgi opinio, sed rerum
omnium scientia, finem faciet. Quip-
pe, magna quidem est librorum co-

ã iij

EPISTOLA.

pia ; at maior rerum atque difficile est Voluminum iam editorum nomina , indice complecti ; difficilius , libros ipsos vnâ Bibliothecâ concludere ; sed difficillimum erit , naturam , & omnium rerum scientiam , scriptis comprehendere. Neque quisquam omnium ingeniis , simul & veritati paruit. Deinde , neutiquam tolerari possunt ij , apud quos plus valet ingrata plebis , quàm bonorum omnium æstimatio. Rerum vtilissimarum , quædam consuetudine vilescunt , aliæ ob facilitatem contemnuntur , cuncta raritate commendantur. Commune est mortalium vitium , vt ea semper parui habeantur , quæ in publicum eduntur : quanto secretiùs iam ars seruatur , tanto præclarior celebratur. Sed , de morbo & causa morbi , omnibus iam constat , vtinam

IV
EPISTOLA.

remedium salutare afferri posset. Deferendane est publica causa, ut tantam socordiam vindicemus, & iniuriam? Nimis altas iam radices egit hoc malum, quam ut alio vitio extirpari queat. Ingratitudinem nunquam sustulit invidia; contemptu domatur, & magnanimitate vincitur. Vnde rerum omnium parens Natura, dona sua sine ulla exceptione distribuit, bonis, malis, gratis, ingratis. Cuius exemplum, si imitari vellent cuncti, quibus ingenium & fortuna fauet, nunquam bonum publicum priuatâ inuidiâ deuinceretur, nec vindicta hæc paucorum, in omnium perniciem caderet. Postremò, iure meritissimo contemnenda est ratio eorum, qui non solum viam hanc, ad gloriam perueniendi, quia omnibus patet, spernunt, sed etiam eos, qui eam ingre-

EPISTOLA.

diuntur, iniuriis lacescunt. Ita quàm quisque otiosissimè vixerit, tam maxime apud eos, gloriâ clarus habetur, quorum tamen fortunæ honorisque, haud dubiè idem finis erit. Si enim virtutis ad gloriam Regia est via, ea omnibus iis calcanda erit, qui ad vitiorum præcipitia deflectere verentur. Quanam verò excellentior esse potest virtus, quàm ea, quâ societas nostra retinetur, & sanctè observatur? Neque possumus nobis bene vivere, nisi alteri vivamus, & colamus communem amicitiam, iustitiam, liberalitatem. Quare & Principibus & Regibus placuit, eadem viâ, gloriam sibi bello armisque partam augere, atque immortalitati consecrare. Valeant ergo reliqui, qui cùm videantur ad virtutem summâ ope contendere, omnia tamen potiora, quàm com-

EPISTOLA.

commoda Reipublicæ putant. Imperatoribus sese præferunt, ignavissimi iidem & superbissimi, quorum ego scientiam atque ignorantiam iuxta æstimo, quia tam multas vitæ utilitates, ambitio eorum possidet. Atque ita inuiolatum manebit, commune ius generis humani, quo in publicum consulitur: cuique magis debui obsequium, quam vitio seculi, quod curas, à patriæ utilitatibus, ad ambitionem transferre suadet. Quâ solâ consideratione fretus, in conspectum R^Æ V^Æ M^{TIS} prodire ausus sum, atque Heliodorum nostrum, quem tandem ex tenebris eruo, tanquam testem meæ in publicum obseruantia, producere. Argumenti præstantia, exiguitatem operis, iucunditate compensabit. Traduntur enim hîc fundamenta Optices, quæ cum om-

ẽ

EPISTOLA.

nium disciplinarum splendor sit;
cunctis rebus lucem solis instar im-
pertit, ignorantiae iuxta & admira-
tionis nebulas dispellens. Quae tot
fallaciarum, miraculorum atque
praestigiarum rationes monstrat;
Quomodo parua magnis, curua re-
ctis, quadrata rotundis, plana soli-
dis, alta depressis, continua fractis si-
milis videantur: Quae partim non
admiramur, quia aueuimus, par-
tim negligimus, qui parum solliciti,
semper tamen vulgo stupori esse
animaduertimus. Sed quid singula
consector, quae nec oratione, nec
memoria consequi possum; Qui in
hoc genere, ita abundo exemplis,
ut vel domestica miracula recense-
re nequeam, quae cum priorum tem-
porum magnificentiam certabunt, &
omnium artium pulchritudinem,
facile prouocare possunt. Quod si

EPISTOLA.

eum, quem humillimè imploro fa-
uorem, sperare licet, gaudebo me
obsequentis animi præmium repor-
tasse, quo mihi stimulus addetur,
plura perficiendi, atque contra tot
seculi contemptus, calumnias, vitia
victiorumque fomites triumphando
inualescere. Ego interea Deum ter
Opt. Max. veneror, velit S^{AM} V^{AM}
R^{AM} Maiestatem, verèque Patriæ
Patrem diutissimè incolumen con-
seruare, & Regno, totique familiæ
Regiæ, perpetuam prosperitatem
largiri. Hæc est summa votorum,
quæ animo quotidie fouet

S^E V^E R^E MAIESTATIS

*Scribebam Lutetia Parisiorum
Ann. MDCCLVI. Calend. Iulij.*

Humillimus & obsequentissimus subditus
ERASMIUS BARTHOLINVS. Casp. Fil.

ε ι j

SALVE
AMICE LECTOR.

TANTA est hodie ingeniorum diuersitas, immo iniquitas, ut difficile sit aliquid in publicum edere, quod non aliquorum reprehensionem incurrat. Etenim ij quibus noua placent, vetera cuncta pro nihilo habent: alijs, qui vetera admirantur, noua quaque fastidio sunt; & quod pessimum est, plerique odia ab ipsis rebus, in Authores transferunt. Adeo ut omnes ij, qui censuram communem refugiunt, & potius fama, quam utilitati consulere amant, non immerito vitam silentio transigant, sibi sapere contenti, quoniam laboribus plus periculi quam honoris est. Praterca, ea nunc seculi nostri homines opinio, veluti tabes aliqua inuasit, ut tantum sua detractum iri gloria existiment, quantum alijs cesserit laudis; neque putent noua satis extolli, nisi vetera quaque deprimantur. Sed longe mihi alia mens est, qui noua cum antiquis conferens, inuenta singulorum solo sine asti-

LECTORI.

manda esse censeo. Nam difficile nimis est, aut ex magnitudinis aestimatione de rebus certum ferre iudicium, aut utilitate cunctis pretium statuere, cum & diuersos diuersa delectent, & plerumque res praestantissima non nisi serò dignoscantur. Magna sunt, fateor, nostrorum inuenta si cum veteribus comparentur, sed quae posteris forsan exigua videbuntur, quando eā quae à maioribus aperta est viā incedentes maiora perfecerint. Omnia quidem magna sunt illic ubi inter vicina eminent, quae tamen magnitudo non habet certum modum, comparatio illam aut tollit aut deprimit. Ita ea arbor videtur in magnam altitudinem surrexisse, quae cum alia comparata paruula est. Ergo solo fine puto hac esse pensanda, & magis proposito de publico bene merendi, quàm subtilitate ingenij considerata hominum inuenta: illud enim semper virtute nititur, hac etiam in peruersissimis excellens. Et nemini eorum suā laus detrahatur qui posteris prodesse voluerunt, quorum fama atque virtus pares erunt. Vnde velim quemquam offendat, quod in Veterum scriptis iam tempus ponam, qui quantum mihi cura fuerint no-

ē liij

LECTORI.

*strorum labores , non ita pridem demonstra-
ui. Nostri seculi inuenta admiror , vetera
quoque veneror , utrisque quam merentur
laudem lubens defero , atque digna reputo
hominum studiis. In praesentia placet Anti-
quitates euoluere , & in medium proferre
Heliodorum Larissaeum , quem ex Bibliothe-
câ Eminentissimi Cardinalis Francisci Bar-
berini transcriptum , ante annos aliquot
concessit Clarissimus Isaacus Vossius , ut in
publicum ederem. Quocirca ne promissis
deessem , ipse quoque Graecum textum , Rome
cum manuscripto codice contuli , & ex aliis
codicibus correxi : versionem verò Latinam
quam tum adornaueram immutatam ad-
ieci , ipsumque tractatum animaduersioni-
bus paucis & extemporaneis auxi , quia
prolixiores vel accuratiores conscribere non
permisere peregrinationes ; nec Bibliotheca
aut scripta necessaria ad manus erant. De
Authore opera pretium foret hîc nonnulla
differere , eiusque vitam & seculum quo
vixerit exponere ; quâ in re tamen vix sa-
tisfacere possum Lectori , cum nullo modo
mihi ipsi satisfaciam. Habeo manuscriptum ,
cuiusdam Heliodori Philosophi ad Theodo-*

LECTORI.

sum Magnum, versibus Iambicis exaratum *Εἰ τῆς μυσηῆς φιλοσοφίας*, quod & in Bibliotheca Regis Christianissimi inuenitur, sed eundem esse authorem qui Optica scripsit asseuerare nequeo, puto enim nostrum antiquiorem esse. Porphyrius in vita Plotini meminit etiam Heliodori, quem ex libro Longini fuisse videmus Philosophum Peripateticum, dicit enim inter Philosophos sui temporis se cognouisse, Platonicos, Euclidem, Democritum & Proclinum, ex Peripateticis vero Alexandrinum Heliodorum. Et postea sic quosdam, libros componere aggressos fuisse, veluti *Ανοίος τε καὶ Μήδιος καὶ Φοιβίου*, quibus Heliodorum quoque adnumerare licet, qui & ipse prater illa quae ab Antiquioribus audita fuerunt nihil plus omnino ad distinctam orationis structuram contulisse videtur. Quibus verbis videtur nostrum Authorem clarè significasse, nisi prius eum dixisset Alexandrinum, & Peripateticum, est quippe Heliodorus, Larissaeus & Platonicus. Prater eo eum qui Aethiopica exarauit, nec enim edoctus sufficientibus testimoniis dicere possum esse authorem Opticae. Plura legere potes in animaduersionibus, nolo enim

LECTORI.

hic alterius coniecturis molestus esse, præsertim cum Reuerendissimus Bernardinus Baldus Abbas Guastallensis studio maiori vitas omnium Mathematicorum peculiari opere consignauerit: Quod opus duobus voluminibus comprehensum, & publicâ luce dignissimum asseruatur apud heredes eius Urbini. Vnde authoris nostri vitam operâ Viri admodum Reuerendi Petri Matthæi Cenni Canonici & Theologi Vrbinensis tandem obtinui, quam sicuti accepi Italico idiomate exhibeo.

Questo Heliodoro è del numero di quei Matematici, che hanno hauuto gli Historici poco amoreuoli, onde nulla particolar cognitione s'hà di lui, eccetto quella ch'è rimasa, quasi come vestigio nell' opera sua. Scrisse Heliodoro vn trattato di Prospettiuâ, il quale è campato dall' ingordigia del tempo dal quello si raccoglie, ciò è dalla inscriptione ch'egli fece da Larissa. Mà da quale percioche Stefano ne fa mentione di dieci ò vndeci. Mà dicendo egli esserne vna nell' Attica, il cui Cittadino si dice Larisseo, potria essere da quella. Il Libretto di Prospettiuâ di cui

LECTORI.

cui, diciamo fù tradotto dal Greco non hà motto nella Lingua Latina & volgare da frate Egnatio Danti, il quale vi fece anco sopra alcuni Comentarietti. Può essere, che questo nostro fosse quello Stoico, il quale da Achille statio è connumerato frà coloro che scrissero sopra i Fenomeni d'A-rato. Il nostro segui l'opinione di coloro, che tengono che la Vista si faccia per estromissione de' raggi visui come voleua Platonè, & alcuna volta fù anche supposto da Aristotile, come ne' libri Meteorologici, ancorche egli tenesse doue ne parla da douero, che per intromissione de' raggi, ò delle spetie visibili si facesse la visione, percioche ne i libri delle Meteore accostossi egli all' opinione de' Perspectiui che al suo tempo era commune e familiare, il che fece egli tanto più volontieri quanto nulla rilieua alle dimostrazioni il supporre questa ò quella altra opinione. D'Heliodoro Larisseo fa mentione il Volaterrano nella sua optica, connumerandolo frà coloro, che scrissero di Prospettiua. Plinio fa mentione nella sua historia naturale nel catalogo de i scrittori, da quali egli rac-

LECTORI.

coglie il trentesimo terzo & il trentesimo quinto libro d'un Heliodoro, & di quel medesimo fa commemoratione Plutarcho negli opuscoli nella Vita d'Hiperide Oratore. D'un Heliodoro, ò Medico ò Mecanico habbiamo ancora cognitione dal quale Oribasio, come dalla sua inscrizione medesima si raccoglie, prese tutto il libro delle Machine medicinali. D'un altro Medico & Poeta fa mentione frà i suoi Poeti il Giraldo; & Plinio d'un Heliodoro fa mentione frà gli Scultori eccellenti: tuttauia del nostro non trouo, che alcuno faccia commemoratione più chiara. Il tempo quando il nostro fiorisse non è noto, mà facendo egli mentione di Tiberio Imperatore, chiaro è ch'egli fù ò contemporaneo di lui ò più moderno, mà dal modo di commemorarlo pare che Tiberio fosse alquanto più antico. Può esser dunque che Heliodoro fosse frà viui intorno a' tempi di Gemino di Nicomaco e di Tolomeo, ciò è da cento cinquant' anni dopò la nostra salute.

Fragmentum huius Authoris impressum fuit antea Florentia ut & Hamburgi, un-

LECTORI.

de spero Tractatum integrum gratiores iam
futurum nec illa folia amplius requiri. Quod
si propositum meum in Mathematicis his-
ce Antiquis recensendis viris bonis placue-
rit, pergami quâ cœpi viâ, & alia quæ ex
Mathematicorum Veterum monumentis
in promptu habeo pertexere haud grauabor.
Cura ut valeas.

CAPITA SVPPPOSITIONVM
OPTICARVM.

CAP. I. **O**BIECTA visibilia emissione quadam à nobis facta videntur.

CAP. II. Id quod à nobis emittitur lux est.

CAP. III. Emissa lux recta fertur.

CAP. IV. Et quidem secundum figuram Conicam.

CAP. V. Atque figuram Conicam Rectangulam.

CAP. VI. Conus visus nostri non est plenus eiusmodi luce.

CAP. VII. Obiecta visibilia videntur iuxta rectos aut iuxta angulos acutos.

CAP. VIII. Ideoque ea quæ sub maiore angulo videntur maiora apparent.

CAP. IX. Eâ luce præcipuè videmus quæ est circa axem coni.

CAP. X. Visus facultas maximè apta nata est operari in eâ quæ ante nos sunt.

ΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ
ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ.

Κεφ. α'. **Ο**ΤΙ θεωροῦντος ἑνός ἀφ' ἡμῶν
γινόμενης ἐπιβάλλομεν ποῖς
ὁρώμενοις.

Κεφ. β'. Οπ τῶτο ὃ θεωροῦμεν ἀφ'
ἡμῶν φῶς ὅτιν.

Κεφ. γ'. Οπ ὃ θεωροῦμεν φῶς ἐπ' ὁ-
δεῖας φέρεται.

Κεφ. δ'. Οπ καὶ ἐν γήματι κανικῶ.

Κεφ. ε'. Οπ καὶ ἐν ὀρθογωνίᾳ φέρεται τῷ κανῶ.

Κεφ. ς'. Οπ ὅπως ὁφείας κανῶ, ἐκ ἐστ πλη-
ρῆς ὁμοίου φωτός.

Κεφ. ζ'. Οπ τὰ ὀρώμενα κατ' ὀρθὰς ἢ κατ'
ὁξείας ὁρᾶται γωνίας.

Κεφ. η'. Διὰ πᾶσι ὑπὸ μείζονος γωνίας ὀρώ-
μενα, μείζονα φαίνονται.

Κεφ. θ'. Οπ τῷ φεῖ τ' ἄξονα τῆ κανῶ φω-
τὴ μάλιστα καθορῶμεν.

Κεφ. ι'. Οπ ἡ ὀπτική δύναμις πρὸς τὰ ἐμ-
θεοῦν μάλιστα πέφυκεν ἐνδεῖν.

CAPITA.

Κεφ. ια'. Οπ' ἢ τῆς τῆς ὄψεως κώνου κορυ-
φή, ἔντος ὅσῃ τῆς κόρης, καὶ κέντρον ὅσῃ
σφαίρας, εἴπ' τεταρτημέρει ὀπότεμνε-
ται ὁ κύκλος τῆς κόρης.

Κεφ. ιβ'. Οπ' ταῖς ὁρώμεναι ἦτοι κατ' ἰσοφά-
νειαν ὁρᾶται ἢ κατ' ἀνάκλασιν τῆς ὄψεως
τῆς ἡμετέρας.

Κεφ. ιγ'. Γεεὶ τῆς πρὸς ἥλιον ὁμοιότητος
τῆς ἡμετέρας ὄψεως.

Κεφ. ιδ'. Οπ' κλωιδῇ ἢ ἡμετέρα ὄψις, ἴσας
ποιεῖ γωνίας τὰς πρὸς ὁ κλάται ὁμοίως ᾗ
καὶ αἱ ἀκτῖνες τῆς ἡλίου.

Τέλος πίνακος πρὸς τῇ ὀπτικῶν
ὑποθέσεων.

XII
CAPITA.

CAP. XI. Vertex conī visualis est intra pupillam atque centrum est sphaeræ, quando pupillæ circuitus diuiditur in quatuor partes.

CAP. XII. Ea quæ videntur, apparent vel directè, vel per visus nostri refractionem.

CAP. XIII. De similitudine visus nostri cum Sole.

CAP. XIV. Visus noster reflexus, efficit eos angulos æquales quos facit in obiecto vbi refringitur. Quod & radiis Solaribus contingit.

*Finis Tabula Suppositionum
Opticarum.*

Summa Priuilegij Christianissimi Regis.

LUDOVICI XIV. Franciæ & Nauarræ Regis Christianissimi, Diplomate cautum est, ne quis in ipsius regno, alijsve locis eius ditioni subiectis, intra proximos nouem annos, à die impressionis perfectæ prima inchoandos, excudat, vendat, vendendum excudendumque quouis modo ac ratione curet Librum, qui inscribitur, *Damiani Philosophi Heliodori Larissæi de Opticis libri duo*, &c. Grec. Lat. Præter Sebastianum Cramoisy Regis & Reginæ Architypographum, Regiæ Typographiæ Gubernatorem, necnon Urbis Exconsulem, aut aliis, quibus ipsemet concesserit; sub pœnis originali Diplomate contra delinquentes expressis. Lutetiæ Parisiorum, die 29. Iulij anno 1655. Sic signatum,

CRAMOISY.

Hæc prima editio perfecta fuit ultima Iulij 1657.

ΔΑΜΙΑΝΟΥ

ΔΑΜΙΑΝΟΥ ΦΙΛΟΣΟΦΟΥ
ΤΟΥ
ΗΛΙΟΔΩΡΟΥ
ΛΑΡΙΣΣΑΙΟΥ
ΠΕΡΙ ΟΡΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΑ Β'.

DAMIANI PHILOSOPHI
HELIODORI
LARISSÆI
DE OPTICIS LIBRI II.

A



DAMIANI PHILOSOPHI
HELIODORI
LARISSÆI

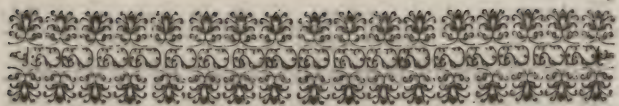
DE
OPTICIS SVPPPOSITIONIBVS.

CAPVT I.

QUOD obiecta visibilia, emissione quadam à nobis facta videantur, apparet ex figura oculorum, quæ non caua, neque ad receptionem aliquam facta est, sicuti reliquorum sensuum; sed sphærica.

CAPVT II.

QUOD verò id quod à nobis emittitur sit lux, patet ex oculorum scintillis splendentibus, & quòd non desint qui noctu cernant, nec opus habeant externâ luce, sicuti



ΔΑΜΙΑΝΟΥ ΦΙΛΟΣΟΦΟΥ
 ΤΟΥ
 ΗΛΙΟΔΩΡΟΥ
 ΛΑΡΙΣΣΑΙΟΥ

ΠΕΡΙ ΟΠΤΙΚΩΝ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ α'.

ΟΤΙ μὲν οὖν θεωροῦντες τινος ἀφ' ἡμῶν
 ἐμβαλλόμενον τοῖς ὀφθαλμοῖς, δηλοῖ καὶ τὸ
 τὸ φθαλμὸν ἡμῶν, καὶ κοῖλον, καὶ πρὸς ὑπο-
 δοχὴν τινος, πεποιημένον ὥσπερ τὰ τὰ ἄλλων
 αἰσθητῶν, ἀλλὰ σφαιροειδὲς ὑπάρχειν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ β'.

Οπὲρ γὰρ τὸ θεωρούμενον ἀφ' ἡμῶν
 φῶς ὄσιν, αἵ τε δὲ λαμβάνονται τὸ ὁμμάτων δη-
 λοῦσι μὲν ὡς καὶ, καὶ τὸ τινος ἐνύκτωρ ὄρεσιν,
 καὶ τὸ ἐξωθεν πρὸς διόμους φωτὸς, ὥσπερ

A ij

4 HELIODORI DE OPTICIS

ἔδ' ἔτα νυκτίνομα τ' ζῶων, οἷος ἐκείνος ὁ Τιβε-
ριος γέγονεν ὁ Ρωμαίων βασιλεὺς. τ' ἡ νυκτι-
νόμων ζῶων ὀμματα ἢ ἐκλάμποντα φαίνε-
ται νύκτωρ δίκην πυρός.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ γ'.

Ἀλλ' ὅτι μὲν φῶς πρὸς πρῶτον τῶν ὀφθαλμῶν
ἐπιβάλλομεν, δῆλον μὲν ἐκ τούτων· ἐπὶ δὲ σα-
φέστερον ἔσται, ἐπειδὴ τ' πρὸς ἥλιον ὁμοιότιτα
τ' ἡμετέρας ὀφθαλμοὺς πρὸς αἴαντα μὲν. Λέγω δὲ ὅτι
τὸ πρῶτον ὀφθαλμὸν τῶν ἀφ' ἡμῶν. ὁ δὲ δὲ ὅτι
ἐξ ὧν καλεῖται ἐπὶ αὐτῷ φέρεται ἢ ἐν χήματι κώ-
νου ὀρθογωνίᾳ, ὥστε οὐκ καὶ ὁ Πτολεμαῖος
δι' ὀργάνων ἀπέδειξεν ἐν τῇ αὐτῇ ὀπτική πρῶ-
τα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ δ'.

Ἐνεστὶ ἢ ἢ λόγῳ θεωρῆσαι. εἰ γὰρ μὴ τὰ χεῖρα
ἢ ὀφθαλμοὺς πρὸς τὸ ὄρατον ἀφικνεῖται ἐπὶ αὐτῆς ἐν-
εχθήσεται· αὐτὴ γὰρ πασῶν ἐλαχίστη γραμμῶν
τὰ αὐτὰ πέρεται ἐχθρῶν δὲ αὐτὰ πάλιν εἰ μέλλει
ὡς ἐνδέχεται πλείστον ἐπιλήψεται τὸ ὄρατον καὶ

LIBER PRIMVS.

animalia quæ noctu comedunt, qualis fuit ille Tiberius Romanorum Imperator. Quin & oculi animalium quæ noctu comedunt, apparent noctu candicantes instar ignis.

CAPVT III.

VNDE manifestum est, visibilia obiecta à nobis videri emissione lucis: quod & euidentius patebit, vbi similitudinem visus nostri cum sole proposuerimus. Dico autem, id quod à nobis emittitur, quodque visum solemus appellare, recta ferri, & quidem secundum figuram coni rectanguli: quod demonstratum est mechanicè per instrumenta à Ptolemæo in opere Optico.

CAPVT IV.

VERVM licebit & id ratione comprobare. Quoniam enim necesse sit ut quàm citissimè ad obiectum perueniat visus, per rectam lineam ferri opus est; hæc enim breuissima est omnium linearum eisdem terminos habentium. Et rursus si voluerimus multa visu comprehendere, prout quidem opus est, oportet circu-

A iij

6 HELIODORI DE OPTICIS

lariter obiecta aspicere; circulus enim demonstratus est figurarum omnium planarum eandem circumferentiam habentium, capacissima. Oportet autem visum & celerrimè peruenire ad obiecta, & quando opus est, multa simul ex quolibet obiecto videre, propter vtilitatem quam inde recipiunt animalia. Natura quippe ea quæ animalibus prosunt aut commoditatem afferunt, amat atque procurat; adeò vt iure meritissimo feratur visus rectà & circulariter ad visibilia obiecta. Hac igitur ratione cùm deferatur visus, obiectaque visibilia aspiciat, figuram obtinebit vel cylindricam vel conicam, modò figura eius fuerit regularis, sicuti necesse est. Cylindricam verò figuram non habet; quia non posset ad magnitudines pupillâ maiores confestim ferri, obiectaque omnia visibilia simul totâ magnitudine æqualia apparere. Ergo figuram habebit conicam. Atque ita possunt omnia obiecta, qualicunque tandem differant magnitudine, visu comprehendi.

κύκλον αὐτῷ ἑπιβαλεῖ. ὅστις γὰρ τῷ ἑπιπέδον τὸ καὶ
 ἰσοπεμέτρων αὐτῷ χρημάτων πολυχωρότατος
 ὑποδέδεικται. Δεῖ γὰρ τὸ ὄψιν καὶ ταχέως ἑπιβα-
 λειν, τοῖς ὀρεατοῖς καὶ ὡς ἐνδέχεται πλεῖστον ἐ-
 κασον θεωρεῖν ἅμα. Λισσιτελεῖ γὰρ ταῦτα τῷ
 ζῳῷ πάντῃ ὅτι περ λισσιτελές τε καὶ ἀγαθόν ὅτι
 τοῖς ζῳοῖς, ἢ φύσις ἀσπαζέται καὶ θέλει ποιεῖν.
 ὥστε καὶ τῷ εἰκότα λόγον ἢ ὄψις ἐπ' ἀδείας ἐν-
 εχθήσεται, καὶ καὶ κύκλῳ ἑπιβαλεῖ τοῖς ὀρε-
 μυνοῖς. οὕτω δὲ φερομένη, καὶ οὕτως ἑπιβάλ-
 λουσα τοῖς ὀρεατοῖς, ἥτοι κυλινδρικὸν ἢ κωνικὸν
 ἔξει χῆμα. εἴγε δὴ καὶ τεταγμένῳ ἔχει ὥστε
 οὐκ ἄλλογον ἔχειν. Ἀλλὰ μὲν κυλινδρικὸν ἔχει
 ἔχει. οὐ γὰρ ἀν' ἐδυνάτο τοῖς μείζονσι τῆς κόρης
 μεγέθεσιν ἀθρόως ἑπιβάλλειν. καὶ πρὸς τοῦ-
 τω ἀπαντὰ ἅμα ὅλα τὰ ὀρεομυῖα αὐτῇ ἴσα καὶ
 μέγεθος εἶναι. Κωνικὸν ἄρα ἔχει τὸ χῆμα. Οὕ-
 τω γὰρ ἔχουσα καὶ τοῖς διαφόροις μεγέθεσι τῶν
 ὀρεομυῶν οἷά τε ἔσαι διαφέροισι καὶ μέγεθος
 ἑπιβάλλειν τῇ αὐτῆς ὄψι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

Οπὶ μὲν οὖν τὸ δ' ὁφθαλμὸς χῆμα κῶνος ὅστις,
οὕτως αὖ τις τῷ λόγῳ κατασκευάσειεν. Οπὶ ἡ
καὶ ὀρθογώνιος κῶνος ὠρεσμένῳ τῷ εἶδῃ
εἶδος γὰρ ὅστις εἰδικώτατον ὥστερ οὖν ἢ ὀρθή
γωνία δῆλον. Οἱ δὲ ἀμβλυγωνίοι τε καὶ ὀξυγώ-
νιοι ἀόριστοι καὶ τὸ εἶδος ὑπαρχοῖσιν. Επεὶ γὰρ
καὶ αἱ τριαυταὶ τῶν γωνίων τὸ μᾶλλον τὸ ἢ ἥτον
εἰς ἀπειρον ἐπιδέχονται. Ἡ δὲ φύσις τὸ ὠρεσμέ-
νον πρὸς τὸ ἀόριστον ἐδέλφειν ὡς αὖ ἀμεινον,
καὶ οὐχ ἡκιστα λογικὸν ζῶν ἀρμόσιον φύσις. ὥστε
κατὰ τε τὸ ὄλγον ὀρθογώνιος ἔσται ὁ δ' ὁφθαλμὸς
κῶνος. Τούτῳ ἡ καὶ τὰ φαινόμενα συμφω-
νεῖ. Τοῦ τε γὰρ οὐρανοῦ σφαιροειδοῦς ὄντος τε-
ταρμύειν ἅμα ὀρθογώνιον καὶ δὴ καὶ τῆς τῆς ὀ-
ρεζόντος περὶ φρεῖας τὸ αὐτὸ βλέπομεν μέρος.
Εὰν δὲ γε κύκλου ἑνὸς καὶ πρὸς τῇ περὶ φρεῖα
γῆ οὐρανὸς θεωρῶμεν αὐτὸν ἡμικύκλιον ἅμα ὅλον
ὁφθαλμὸν ταῦτα ἡ καὶ αὐτὸ ποτέ τι σινέβαιεν,
εἴγε μὴ ὀρθογώνιος ἦν ὁ δ' ὁφθαλμὸς κῶνος. Ἀλλὰ
πρὸς τὸ εἶσιν αἱ τῶν λέγοντος οὐδὲν τὸ ὀρθογώνιον

CA-

CAPVT V.

ATQVE sic quidem ratione euinci potest figuram visus esse conum. Quod verò conus hic rectangulus sit specie nempe definitus, & quidem specie specialissimâ sicuti angulus rectus, manifestum est. Nam coni obtrusanguli & acutanguli specie sunt indefiniti, quandoquidem eiusmodi anguli recipiunt magis & minus in indefinitum. Atqui natura potius definitum quàm indefinitum eligit, tanquam melius, & naturæ animalis rationalis non parum conueniens. Ita vt probabile sit conum visus esse rectangulum. Quod quodque consentaneum est experientiis. Quippe videmus vno eodémque tempore quartam partem cæli quod sphæricum est: atque horis circumferentiæ similem portionem videmus. Quin & si in circuli alicuius circumferentiæ existentes, circulum ipsum aspiciamus, videbimus vno intuitu totum semicirculum. Quæ sanè nullâ ratione contingerent, si conus visus nostri rectangulus non esset. At ea verò quæ in elementis docentur, nihil eorum quæ videntur

B

simul totum videri, dicimus, & quartam
 cœli partem simul totam videri. Porro
 sciendum est obiecta videri, quandôque
 generaliter, quandôque verò, prout ne-
 cessitas postulat, accuratè. Dicimus er-
 go generaliter videri multa simul, non
 accuratè. Si enim accuratè aliquid in-
 tueri velimus, oportet omnes partes quæ
 sunt inter radios venientes ab oculo, vi-
 su percurrere, & quidem repetitâ visus
 perlustratione: atque ita ea videbimus,
 quæ primo intuitu non potuimus visu af-
 sequi.

CAPVT VI.

CONSIDERANDVM est, conicam
 hanc & luminosam visus nostri figuram,
 quæ per oculos pupillæ poros defertur,
 necessariò diuidi; separantur enim ab in-
 uicem radij illuminati, & omne spatium
 quod inter eos est; totius nempe coni pro-
 funditas.

CAPVT VII.

OBIECTA autem visibilia videntur vel se-
 cundùm angulos rectos, vel acutos, non au-

ἀμα ὅλον ὀρεῖται, ἡμεῖς εἴπομεν, ὅτι δὴ καὶ τεταρ-
 τημόρεον ἔοῦραν ἄμα ὅλον ὀρεῖται. Ἰσέον τρι-
 νω ὡς ὅτε μὲν ἀλογχεῖς ἐπιβάλλομεν τοῖς ὀ-
 ρομήοις, ὅτε γ', καὶ τὸ ἐνδεχόμενον, * ἀκριβές * δ'
 ὁ λογχεῖς μὲν οὐκ ἀμα ὀρεῖται φάμεν, ἔσθ'
 ἀκριβώς ὅτι οὐκ οὐδὲ γὰρ εἰ μέλοιμεν ἀκριβώς ἡ
 ὀρεῖν πάντα ἐκ τῶ ἀντὶ τὰ μέρη ἐπιπορεύειν
 τὰ μεταξὺ τῶ ἀπὸ τῶ ὁμματος φερομένων ἀκρί-
 νων ὀρεμπεσόντα, καὶ ὅσα δὴ ἐλαθεν ἡμᾶς ἀνα-
 καίως καὶ τὸ πρῶτον ἐπιβολῇ, ταῦτα τῇ τῇ
 ὀψων ἐπιδιανομῇ διασώμεθα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ε'.

Γινώσκον δὲ ὅτι τὸ κωνικὸν τῆς καὶ φωτὸς δὲς τῆ
 ὀψωνος χῆμα διὰ τῶ ἀδήλων πόρον τῆ κόρης φε-
 ρόμενον ἄρξεται ἔξ ἀνάγκης. καχωρισμέναι μὲν
 ἀλήλων ἀκτῖνες σιναυγάζονται, καὶ πάντα τὰ με-
 ταξὺ αὐτῶν πόπον, τῆ δὲ ὅλην ὀλυστὴν κώνη τὸ βάθος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ζ'.

Ορεῖται δὲ τὰ ὀρομήνα ἥτοι κατ' ὀρ-
 θας γωνίας, ἢ καὶ ὀξείας. καὶ δὲ ἀμβλείας,

οὐδέποτε. Συγίστανται γὰρ αἱ γωνίαι καὶ αἱ ὀρθοὶ περὶ αὐτῇ τῇ κορυφῇ τῆς τῆς ὀψέως κώνου· καὶ αἱ μὲν ὀρθαὶ ἐπὶ διαμέτρων βεβήκασι τῇ βάσει τῆς κώνου· αἱ δὲ ὀξείαι ἐπὶ τῶν ἀντιθέτων, αἱ εἰσὶ καὶ αὐταὶ ἐν τῇ βάσει τῆς κώνου, ἐλαττούμεναι τῆς διαμέτρου, ἥτοι ὅτι ἀρμόζουσαι εἰς τὸ κύκλον ἢ οὐ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η΄.

Αἰεὶ τὰ ἐκ μείζονος γωνίας ὀρθοῦμεν, μείζονα φαίνονται. πλείονι γὰρ αὐτοῖς ἐπιβάλλομεν τῷ φωτὶ· κείνο δὲ οἶμαι καὶ βραχὺ, ἐπιστήσαντι δὴλον ἀνθρώποις· ὅτι τῷ φωτὶ τὸ ἀξονα τῆς ὀψέως φωτὶ μάλιστα πως δοκοῦμεν ὅτι· ἐὰν γὰρ οὐκ ἀποσταίῃ ἀκριβῶς ἐκτελήσας, ἐπιστρέφομεν ἔτι τὸ ὄψιν, ὥστε καὶ αὐτὸ τὸ μεσώτατον τῆς βάσεως τῆς ὀψέως κώνου περιβάλλειν τῷ ὀρθομένῳ· διάτοι τὸ τὸ ραφίδος εἰς τὸν ὄψιν ἀκακίαν τῆς τῆς περιβάλλοντες τὸ ὄψιν ἐπὶ τὸ τόπον ἐν ᾧ κεκλήνη τυγχάνει, ἔχοντες αὐτὴν, ἕως αὐτῆς τῆς ἀξονα πῶς, ἢ καὶ τὰς φωτὶ αὐτὸν ἀκτῖνας αὐτῇ ἐπιβάλλομεν.

tem obtusos. Anguli enim secundum quos videmus coeunt ad verticem conij visualis. Quorum quidem qui recti sunt, cadunt in cono in ipsius basis diametris; acuti verò, in alias quasdam rectas, in basi conij quoque existentes, minores diametro, siue in circulo adaptentur, siue non.

CAPVT VIII.

SEMPER ea quæ sub maiori angulo conspiciuntur maiora apparent; nam ad ea abundantiorẽ lucem emittimus. Quod & statim perspicuum erit, postquam animaduuerterimus nos maximè videre eam lucem, quæ est circa axem ipsius visus. Quocirca cum acuratè aliquid intueri voluerimus, oportet visum ita conuertere, vt possit obiectum visibile videri, secundum ipsam conij medietatem. Vnde cum proiecta fuerit acus quædam in terram, atque dirigatur visus ad locum vbi iacet, prius acum non videbimus, quàm eam per axem, aut per radios circa axem existentes, aspiciamus.

CAPVT IX.

CIVIS rei causa est, quòd visus facultas non ad latera, sed in anteriorem partem vim suam exercere maximè apta nata sit. Quoniam igitur in anteriorem partem visus noster naturaliter constituitur, exactè quidem in anteriora fertur figura visus, axis existens coni, & huic appropinquantes radij, quàm proximè in eandem partem deferentur, reliqui verò sursum, deorsum, & ad latera. Atque ita ea quæ ante nos sunt, percipere potest facultas visus, quemadmodum in speculo videmus ea quæ à tergo sunt, aut quæ non plane in anteriorem partem sunt constituta. Hæc enim iis qui se se in speculo contuentur, ita se habere apparent.

CAPVT X.

MANIFESTVM verò est quòd vertex coni visualis non sit in pupilla oculi: sic enim nunquam ab omni parte pupillæ videremus; sed intra pupillam, & in oculi fundo. Atque circulus cuius terminus est periphæria illa quæ pupillam circum-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'.

Τῶτον δ' αἶπον, ὅπ' ἡ ὀπλικὴ δυνάμις μάλι-
 σά πως εἰς τοῦ μ. πρῶτον τ' ἐνέργειαν ἔχῃ. εἰς δ'
 τὰ πλάγια ἔχ' ὁμοίως πέφυκεν. πρῶτον οὖν
 καὶ φύσιν σησαίντων ἡμῶν καὶ τ' ὄψεως χῆμα ἀ-
 κριβῶς μὲν πρῶτον ὁ ἄξων ἀν' εἰς τὸ κῶνον, συν-
 εῖς δ' αἱ τοῦ τῶν πλησιάζουσι ἀκτῖνες τ' ὄψεως.
 αἱ γὰρ τοῖς λοιπαῖς δυνάμει καὶ καὶ καὶ εἰς τὰ πλάγια
 φέρονται. ἔπειτα δ' οὖν πρῶτον πέφυκεν ἡ ὀπλικὴ δύ-
 ναμις. ὥστε τὰ κατόπιν, ἡ ὅλως τὰ μὴ ἐμ' πρῶτον
 ἡμῶν κείμενα, ἐν κατόπιν θεωρεῖται ἐν τῷ πρῶ-
 τῳ εἶ. ταῦτα φανταζέσθαι καὶ τοῖς ἐνοπλεῖσι
 ἐνυπαρχειν αὐτά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'.

Δῆλον δὲ ὅπ' ἡ τῆς ὄψεως κῶνου κο-
 ρυφή, ἐκ εἶναι ὅπ' ἡ τῆς τῆς ὀφθαλμοῦ κό-
 ρης. οὐ γὰρ ἀν' ὅτε δὲ πᾶσι τοῖς τοῖς
 κόρης ἐωρεῖται, ἀλλ' εἶναι ἐν τῷ καὶ ἐν τῷ
 τῆς ὀφθαλμοῦ βάθος. βάσις τε εἶναι τῆς κῶνου
 ἡ πρῶτη καὶ ἐλαχίστη ὁ κύκλος οὗ πρῶτος

ὅτιν ἢ τὸ κόρυον περιγράφουσα περιφρῆα, αὐτὴ
 γὰρ τοῖς ἢ κόρη, ἢ κύκλος, ἢ τεταρτημορίῃ
 σφαίρας ὅτιν ἐπιφανεία· εἴπερ γε ὁρθογώνιος
 ὅτιν ὁ τὸ ὄψεως κῶνος ὡς ἐδείξαμεν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ΄.

Επιβάλλομεν τοῖς ὀφθαλμοῖς, ἢ τοὶ καὶ διῶτα-
 ρεῖαν ἀκλάσου μενέσσης, μέχρι καὶ τὸ ὀφθαλμῶν τὸ
 διαφερομένης ὄψεως ἢ ἐκλαδείσης· οἷον ὅτε εἰς
 ὕδωρ ὀρῶμεν, πλὴν μὲν τὸ ὕδατος ἐπιφανείαν
 κατ' αὐτὴν καὶ ἀκλάσου ἐπιφερομένης τὸ ὄψεως
 θεωροῦμεν. Ταῦτα καὶ ὕδατος νηλόμενα, ἢ καὶ κεί-
 μενα περιέσσης μὲν ἢ δὴ τὸ ὄψεως εἰς τὸ βάθος
 ὀρῶμεν. ἢ ἀνακλωμένης μὲν ὑπὸ τὸ αὐτὸ ἀν-
 * τερείσεως· ἐὰν γοῦν εἰς ἀγέειον τι ἐνὸν ἔχῃ* ὀρε-
 τῆς τὸ αὐτὸ ἀποστήματος ὄντος ἐὰν ὕδωρ ἐχέῃ,
 ὀφθήσεται τὸ ἐμβληθέν, ὃ δὴ πρὸ τῆς ἑωρεῖ-
 ας. Οὕτω δὲ ταῦτα καὶ ὕδατος θεωροῦμεν· τὸ δὲ γε
 ἐξω τῆς ὕδατος καί περ κειμένων ἐμφάσεις ὀρῶ-
 μέν τινας ἐν αὐτῶ ἀνακλωμένων πρὸς αὐτά.
 δηλονότι τὸ ἀκτίνων, μέχρι καὶ τὸ ὀφθαλμῶν τὸ φε-
 ρομένης ὄψεως ἀπὸ τὸ τὸ ὕδατος ἐπιφανείας.

scribit,

scribit, est coni prima & minima basis. Pupilla autem non est circulus, sed superficies quartæ partis alicuius sphaeræ, quandoquidem rectangulus fuerit conus visus, sicuti demonstrauius.

CAPVT XI.

VIDEMVS obiecta visibilia vel per visum directum, quando nempe visus irrefractus ad obiecta peruenit, vel per refractum. Quemadmodum quando aquam aspiciamus, videmus quidem aquæ superficiem visu directo, & non refracto; verum ea quæ in aqua natant aut iacent, refracta videmus à resistantia aquæ, visu in eius fundum emisso. Quòd si igitur in vase quodam fuerit aliqua res, quæ eadem manente distantia, non videatur, si effundatur aqua, videbitur id quod iniectum est, quod tamen prius non apparuit. Atque ita quidem videbimus ea quæ in aqua sunt. Eorum verò quæ extra aquam eodem modo posita sunt, species quasdam videbimus, reflexis nempe in ea radiis ad eadem obiecta, atque ita delato visu à superficie aquæ vsque ad obiecta.

C

Et solent antiqui dicere omnia ea quæ per aërem, & visu irrefracto videmus, secundum directam apparentiam cerni, ea verò quorum imagines in aqua aut generaliter in omni speculo videmus, per reflexionem videri, denique ea quæ per aquam aut per transparentia apparent, per diaphana videri.

CAPVT XII.

QVÆ verò de progressu visus in directum & de refractione dicta sunt, quin & de eiusdem in longinquum emissionem atque in instanti, ea omnia videre licet contingere radiis solaribus. Ita ut vel inde confirmari aliquo modo possint ea quæ initio à nobis dicta sunt, quòd quædam lux ab oculis nostris exeat, dummodo eadem accidunt visui nostro, quæ luminis solis. Quanta enim est ea distantia, quâ extenditur lux incipiens ab ipsa solis sphaera, & procedens ad terram, eiusque penetralia, tantum etiam spatium videtur emetiri visus noster, quando cælos aspicimus. Et rursus, sicuti progres-

καὶ λέγειν γε ἔδος τοῖς παλαιοῖς, ὅσα μὲν δι' ἄρος
καὶ ἀκλάσου τ' ὄψεως θεωρεῖται ταῦτα κατ' ἰσ-
φωρὲς παν̄ θεωρεῖται. Ὡν ὅτι τὰς ἐμφάσεις ὁρᾷ-
μεν ἐν ὕδατι, ἢ ὅλως ἐν κατόπτρῳ, ταῦτα καὶ
ἀντιφάνειαν ὁρᾷται. Τὰ ὅτι καὶ ὕδατος ἢ διὰ δια-
φωρῶν θεωρεῖται διὰ διαφωρῶν παν̄ ὁρᾷται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ .Β'.

Τὴν ὅτι εἰρημένω τ' ὄψεως ἐπ' αἰθερίαν τ' φο-
ραν, καὶ δὴ ἐν ἀνάκλασιν, καὶ προσέπ' τ' ἐπὶ πλεί-
στον αὐτῆς τε καὶ ἄλλοιων θεωρεῖται. * Ταῦτα δὴ
πάντα ὁρᾷται ἐξ ἐστὶ ἐπὶ τ' ἢ ἡλίου ἀκτίνων συμ-
βαίνοντα· ὡς καὶ τὸν βεβαυδαίως τὰ καὶ
ἄλλας εἰρημένα ἡμῖν. ὅτι δὴ φῶς θεωρεῖται ἀπὸ
τ' ἡμετέρων ὀμμάτων, εἴγε ταῦτα πάντα ἐπὶ τε
τῆς ἡμετέρας ὄψεως, καὶ * ἀπίπτος ἡλιακοῦ συμ-
βαίνει φῶς. * Ὅς μὲν γὰρ διάστημα τὸ ὅτι ὦν
ὑποκρίνεται φῶς ἄλλοι μὲν ἀπ' αὐτῆς
τῆς ἡλίου τῆς σφαίρας, θεωρεῖται δὲ μέχρι γῆς
τῆς αὐτῆς μυγῶν τοσοῦτον ὅτι ἡμετέρῃ ὄψει
θεωρεῖται δόξειεν, ὅταν γὰρ πρὸς τὰ οὐρα-
νία βλέπομεν. Καὶ αὖ πάλιν ὡς περὶ τῆς ἡμε-

τῆς οὐραίας πρὸς ἀχρόνως ἵππελεῖς δο-
 καί. ἔγωγε ἢ τὴν ἡλιακὴν φῶτος ἐπέκτασις ἀχρώ-
 νως γίνεσθαι δοξοῖεν. Οὐ γὰρ ἔστιν ἐφ' ἡπι-
 ποδοῦτος ἡμῖν εἶτα ὃ ᾧ ἀλλὰ ζῶντος αὐτί-
 κα καὶ ἀχρόνως ἡμῖν δοκεῖ τὸ ἡλιακὸν φῶς ἵπ-
 βαλλεῖν ἔτις ἡμεῖς ἀναβλέψαντες μόνον, αἰεὶ
 ἵππεδα ἄλλοι μὲν τὸ ὄψιν τοῖς ἔθροισι. Ἀλλὰ καὶ δι-
 ὧν σωμάτων διακλωμύας τε ἔφ' ὅσον μύας ὁ-
 ρῶμεν τὰς ἀφ' ἡλίου ἀκτῖνας, οἷον δὴ ὕδατος, ὑέ-
 λου, ἢ κέρατος γε, ἢ τὸ τοῖς τινος. διὰ τούτων,
 καὶ τὸ ἡμεῖς τὸ ὄψιν συμβαίνει χωρεῖν. καὶ ἀνακλᾶ-
 σθαι ὃ δὴ τὸ αὐτὸν, τότε ἡλιακὸν φῶς καὶ τὸ ἡμετέ-
 ρον ὄψιν συμβαίνει, καὶ πρὸς ἴσας γε τῶν ἀνα-
 κλᾶσεως ἔσθις ἡλιακῶν ἀκτῖνων ἐφ' ὕδατος, ἢ ὁ-
 λως δὴ τινος τὸ ὅσα πυκνὰ ὄντι ἔλθῃ, κατα-
 στήσωμεν ἔτις τὸ ἡμέτερον ὄμμα, ὡς εἴη μὲν αὐτὸ
 ἐν τοῖς ἀνακλαδίαις ἀκτῖσιν. ὁρᾶν ὃ πρὸς τὸ
 τὸ ὕδατος πόντον ἀφ' ἑπ' ἀνεκλάδῃς αἰτ' ἡλίου
 ἀκτῖνες, ὁφείμεθα ὡς ἐν κατόπῳ τῷ ὕδατι τὸ
 ἡλιακὸν κύκλον, ἐφαρμοξεῶν δηλονότι τὸ τὸ ἡ-
 μεῖς οὐραίας ἀκτῖνων τοῖς τὸ ἡλίου ἀκτῖσι, διὰ

fus visus nostri in instanti fieri appa-
 ret, ita & extensio luminis à sole, vi-
 detur in momento perfici. Eodem e-
 nim modo, quo lumen solis à nubi-
 bus absconditum, in instanti nobis ap-
 pareret, eisdem recedentibus; sic etiam
 nos statim visu vsurpamus cælos, so-
 lummodo suspiciendo. Quin & visus
 noster transit per eadem corpora, per
 quæ radij solares, qualia sunt aqua,
 vitrum, cornu, & eius generis alia.
 Deinde ab iisdem reflectitur lumen
 solis atque visus noster, idque secun-
 dum angulos æquales. Quod hinc
 patet: si enim factâ reflexione radio-
 rum solarium ab aqua, aut genera-
 liter ab aliquo denso & læui, con-
 stituamus oculum, ita vt existat in
 radiis reflexis, aspiciatque locum à
 quo reflexi sunt solis radij, videbi-
 mus in aqua, solis circulum, sicut in
 speculo: quia nempe radij visus no-
 stri conueniunt cum radiis solis, eò

quòd ad æquales angulos reflectantur ,
& reflexio , sicuti postea demonstrabi-
mus , eodem modo apparet , siue fiat
à visu nostro , siue à radiis solari-
bus. Præterea euenit , vt lux solis ali-
quo modo coloretur ab iis rebus , à
quibus reflectitur , aut refrangitur ;
quod & visui nostro contingit : ita vt
similia appareant & ea quæ sic à no-
bis videntur , & quæ à sole illu-
strantur. Si enim sol oriens , aut oc-
cidens , lucere videatur per nubem ru-
bram , omnia apparebunt purpurea ;
terra , mare , & generaliter quid-
quid hisce vicinum fuerit , atque à
visu nostro percipiatur. Prout enim
fuerit color eius per quod videmus ,
eodem colore videbitur tinctum id
quod transparet. Porrò si quis in spe-
culo colorato quomodocunque intuea-
tur , omnia quæ in eo videntur , eius-
dem coloris esse apparebunt cum spe-
culo , visu nempe vnà cum colore spe-
culi ab obiectis visibilibus reflexo. Quæ
dicimus tam visui nostro , quàm ra-
diis solis contingere. Si verò ab ar-

τὸ πρὸς ἴσας τὴν αὐτὰς ἀνακλᾶσθαι γωνίας. Καὶ
 ἡ ἀνάκλασις ὅς ὡς ὑπερον δὲ ποδείζομεν, ὁμοίᾳ
 φαίνεται γινόμενη ἐπὶ τῇ ἡμετέρας ὀφθαλμοῦ καὶ
 τῇ ἡλιακῶν ἀκτίνων. ἄλλὰ καὶ τὸ χρώνυδαί πως
 δὲ τούτων πρὸς ἀπὸ ἀνακλῶν ἢ διακλῶν.
 συμβαίνει μὲν τῷ ἡλίῳ φῶς, συμβαίνει καὶ τῇ
 ἡμετέρᾳ ὀφθαλμοῦ. ὡς δὲ δὲ ποφαίνεται ὁμοίως τοῖς ἔτι
 μὲν ὑφ' ἡμῶν ὁρῶμένοις, ἔτι καὶ ὑφ' ἡλίου κατα-
 λαμπομένοις. Εἰ γὰρ ἀνίσχων ὁ ἥλιος, ἡ δὲ οὐρανός
 διάλινος ἐρυθρὸν διαλάμπειν * νέφη, ὁρᾶν ὅτιν *
 ἅπαντα φοινικὰ καὶ γλῶσσαι θάλατταν, καὶ ἀπλῶς
 ὅσα ἀνὰ καταλάμπει τούτοις δὴ ὁραπλήσια καὶ
 * ὡς τὴν ἡμετέραν ὀφθαλμοῦ ὅτιν θεωρεῖται. Οποῖον γὰρ *
 αὐτὸ τῶν τῶν διαφωτοῦ χρώμα, τοιοῦτόν τινος
 καὶ τὸ δι' αὐτὸ φαινόμενον δόξειεν αὐτὸ ὁρᾶν. Καὶ αὐ-
 τὰ πάλιν εἰς λαβὼν ἐνόηρον ὁποιοῦν τῶν χρώ-
 μα πρὸς αὐτὸ θεωρεῖ, πάντα τὰ ἐν αὐτῷ ἐμ-
 φανόμενα, ὁμοίως τῶν ἐνόηρον φαίνεται. τὸ
 ὀφθαλμοῦ δηλονότι πρὸς τὰ ὁρῶμένα ἀνακλωμέ-
 νης. ὅς τὸ ἐνόηρον χρώμα ἐπὶ φθούσης αὐτῆς.
 Ταῦτα συμβαίνειν φάμεν, ἐπὶ τῇ ἡμετέρας
 ὀφθαλμοῦ καὶ ἐπὶ τῇ ἡλιακῶν ἀκτίνων. ἐὰν γὰρ ἡ ἀνα-

κλασις ἀπ' ἀργυρῶν λινῶν γίνε^{σθαι} τ' ἐν ὀπίσθῳ,
 ἢ ὑπὸ καθαρῶν καὶ ἡρεμισύων ὑδάτων οὐδὲν
 ὑποφέρεται χρώμα, ἕτερον ἢ ἡλιακὸν φῶς, οὐδ'
 ἡ ἡμετέρα ὄψις· ὥσπερ ἀχρυστέρον πως ὄντων
 διὸ καὶ τοιαῦτα εἶ^{ναι} τὰ χρώματα δοκεῖ· οἷα αὖ
 ὑπὸ τούτων ἢ διὰ τούτων κλῶμεναι ἀκτῖνες
 περιβάλλωσιν, ὅποια αὖτε κατ' ἀλήθειαν ἰσ-
 τάρη. Εξ ἀπάντων δὲ τούτων ἐκ εἶναι ὅς τις οἶ-
 μαί ἀχρωδεῖν λέγων φῶς τε ὑπὸ τῇ ἡμετέρῳ
 ὀμμάτῳ περιέναι οὕτως ἀφ' ὅπου πλεονέχῃ
 ἡλι^{ον} ὁμοιότητα τῆς ἡμετέρας ὀφθαλμοῦ
 σης. Γλάτων δ' ὁ μέγας καὶ ἡλιοδεσπότης ἐφα-
 ρο πλεονέχῃ τῇ φεῖται ἀσθήσεις ὀργανῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ιγ'.

Εἰδέναι δεῖ ὅτι αἱ ἀνακλάσεις αὐταί, καὶ δια-
 κλάσεις τ' ὀφθαλμοῦ, ἐκ ἀτάκτως ἐπιτελουῦται.
 πρὸς γὰρ ἴσας γίνον^{ται} γωνίας αἰεὶ. Αἱ δ' καὶ συνί-
 σαν^{ται} πρὸς ἐκείνο ἀφ' ὅπου καὶ ἀνακλῶν^{ται} ἢ δια-
 κλῶν^{ται}. Ἀπέδειξε γὰρ ὁ μηχανικὸς Ἡρόν ἐν τῷ
 αὐτῷ καποπλειοῖς, ὅτι αἱ πρὸς ἴσας γωνίας
 κλῶμεναι βέλτεται ἐλάττω εἰσι μέσων τ' ὑπὸ τ'
 genteis

LIBER PRIMVS. 25

genteis speculis fiat reflexio, aut in limpi-
da & tranquilla aqua refraction, nullo co-
lore tingetur lux solis, neque visus noster,
cum ferè nullo colore prædita sint. Qua-
propter & tales apparent colores, quales
sunt radij ab iis reflexi aut refracti, & qua-
les naturâ suâ existunt. Quæ cum ita sint,
nullus, vt opinor, verebitur affirmare lu-
cem quandam ab oculis nostris prodire,
postquam tam multiplicem visûs nostri
cum sole conuenientiam considerauerit.
Et magnus Plato dixit, inter organa sen-
sûs, visum maximam habere cum sole con-
formitatem.

CAPVT XIII.

SCIENDVM itaque erit certâ quâ-
dam ratione perfici hæc visûs reflexio-
nes atque refractiones, semper enim ad
rectos fiunt angulos, qui quidem consti-
tuuntur ad obiecta à quibus reflectuntur
aut refranguntur. Demonstravit enim He-
ro in Catoptriciis, rectas, quæ ad angulos
æquales reflectuntur, minimas esse recta-
rum intermediarum, quæ ad inæquales

D

angulos reflectuntur ad easdem partes, ab eadem & simili linea. Quo demonstrato, dicit, naturam radios visus nostri ad æquales angulos reflexuram, nisi velit frustra visum circumferri. Atque eodem modo demonstrabitur, visus nostri refractionem ad æquales angulos fieri; neque enim oportet dicere, talia contingere visui nostro secundum æqualitatem, solis autem radiis inæqualiter & inordinatè. Demonstravimus enim in præcedentibus, quòd in reflexionibus anguli radiorum solarium æquales sint iis, quæ fiunt à visu nostro, quem ad æquales angulos refringi demonstratum est.

CAPVT XIV.

SUPPONIT ergo Optica radios ab oculo in directum ferri; quin & oculo circumactò, circumferri etiam radios; denique obiecta visibilia oculo aperto videri. Præterea supponitur, quòd ea quæ per æthera & aërem apparent, videntur secundum lineas rectas;

αὐτῆς καὶ ὁμοιομεροῦς γραμμῆς πρὸς τὰ αὐτὰ
 κλωιδίων πρὸς αὐτοῖς γωνίας. τὸ γ' ὁποδεί-
 ξας φησὶν ὅτι εἰ μὴ μὴτοι, ἡ φύσις μάτην πει-
 ἀγειν τὴν ἡμετέραν ὄψιν, πρὸς ἴσας αὐτῶν δύα-
 κλάσι γωνίας. Ομοίως γ' δειχθήσεται, ὅτι ἔν
 διάκλασις τὸ ὄψεως τὴν ἡμετέραν πρὸς ἴσας ὀπι-
 τελεῖται γωνίας· ἔγχαρ' που * τὴν ἡμετέραν ὄψιν * ἢ α' ἢ
 ἐν ἰσοπικί τὸν συμβαίνειν δεῖ λέγειν, ταῖς γ' τῆς
 ἡλίου ἀκτῖσι καὶ τὸ δύνειον, καὶ ἀτακτον. Απεδεί-
 ξαμεν γ' καὶ ὅτις ἐμπροσθεν ὀπίγετ' ἀνακλά-
 δων ἴσας συνίσταται γωνίας ὑπὸ τῶν ἡλιακῶν
 ἀκτῖνων, ταῖς τῆς ἡμετέρας ὄψεως, ἥτις ὁποδεί-
 δεικται πρὸς ἴσας κλάσας γωνίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ'.

Ὅτι ὑποπίπτει ἡ ὀπτική τις ἀπὸ τοῦ ὀμματος
 ὄφεις κατ' ὁριζίας γραμμῆς φέρεται, καὶ τῆς
 ὀμματος συμπεριφερομένου συμπεριφέρε-
 ται, ἔτι τὰς ὄφεις καὶ αἶμα τῶν ὀμματι διανοιγ-
 μένῳ, πρὸς τὸ ὁριζιον τὰς ὄφεις γίνεταί. καὶ
 ἔσθον ὅσον ὑποπίπτει, τὰ μὲν δι' αἰθέρος καὶ
 αἰέρος ὁριζία κατ' ὁριζίας γραμμῆς ὁρεῖται.

D ij

φέρεται ἢ πᾶν φῶς κατ' αὐθείας γραμ-
 μαῖς. Ὅσα δὲ διαφάνεται δι' υἑλών, ἢ υἑμέ-
 νων, ἢ ὑδατος κατακλασμένας· τὰ δ' ἐμφαι-
 νόμωρα ἐν τοῖς καταπλείουσι, καὶ ἀνακλωμέ-
 νας γωνίας. Ὅπ οὔτε φυσιολογεῖ ἢ ὀπτική οὔ-
 τε ζητεῖ, εἴτε ἀπορροταῖ λινες ἢ τὰ πέρατα
 τῶν σωμάτων φέρεται τ' ὀπτικῶν ἀκτίνων ἐκ-
 χειρμένων. Οὔτε εἰ ἀπορρέοντα εἶδολα ἀπὸ
 τῶν ἀνέστητων εἰσω τῶν ὀφθαλμῶν εἰσδύεται καὶ
 εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ἐνεχθέντα οὔτε εἰ συνεκτείνεται ἢ
 συμφέρεται. ὁ μεταξὺ αἵρ τῶν τῆς ὀφθαλμοῦ
 ἀντισταθεῖ πυραμίδι. μόνον δ' σκοπεῖ εἰ σώ-
 ζεται καὶ ἐκαστὴν ὑπόθεσιν, ἢ ἰδυτένεια τῆς
 φθορᾶς, ἢ εἰς τὴν σκιά, καὶ τὸ κατὰ τε σωματι-
 κὴν εἰς γωνίαν πλὴν σωμάτων γίνεσθαι, ἐ-
 πείδαν μείζονων ἢ ἐλαττόνων ὀφθαλμῶν ἢ θεω-
 ρεία· ἀποσηρμένως τε σκέπτεσθαι ὡς ἀπὸ
 παντὸς τῆς κόρης ἢ τῆς ὀφθαλμοῦ μέρους ἢ ὅψις
 γίνεται. οὐχὶ δ' ἀπὸ ἑνὸς ὀφθαλμοῦ σημείου
 καὶ ὅπ καὶ γωνίαν, ὅτε μὴ εἰσω νευθικίαν,
 ὅτε δ' ἐξω κορυφουμένως, ὅτε δ' ὀφθαλμοῦ
 ἀλλήλους.

nam omnis lux rectà progreditur: atque ea quæ per vitra, membranas, aut aquam videntur, refracta appareant; postremò, ea quæ in speculis repræsentantur, secundùm angulos reflexos cernantur. Neque enim naturam inuestigat Optica: neque inquit an effluvia quædam radiorum opticorum emanantium deferantur ad corporum superficies: neque curat, an species quædam effluentes à sensibilibus & perpendiculariter progredientes recipiantur intra oculos: neque denique sollicita est, num aër, qui est intra pyramidem visûs luminosam, dilateretur, aut coarctetur; tantùm considerat, num commodè secundùm vnam quamque suppositionem explicari possit radiorum in directum progressio aut constitutio, & quòd inclinatio illa quæ angulos efficit in loco vbi coëunt radij, postea visus maioris aut minoris efficiat considerationem. In primis autem considerat, quomodo non à certo quodã puncto, sed ab omni parte pupillæ vel visibilis fiat visio, idque secundùm angulum existentem aliquando intra inclinationem, aliquando exteriùs in verticem desinentem, quandoque etiam parallèlè.

D iij

Partes Opticæ plures sunt, quæ pro obiectis differentibus nomina sortitæ sunt. In genere autem tres sunt, Optica, Catoptrica, & Scenographica. Quarum perfectior habetur Catoptrica, quæ circa reflexiones quæ à læuibus proficiscuntur, versatur, neque occupatur circa vnum speculum tantum, sed quandoque etiam circa plura. Quin & circa colores qui in aëre per humida apparent, quemadmodum in Iride. Quod reliquum est, considerat ea quæ solis radiis accidunt tum in eorum refractione & reflexione, tum in illuminationibus, tum in umbris: quemadmodum qualis sit linea illa quæ umbram determinat vnus cuiusque figuræ.

* * * * *

* * * Quæ contemplationes quoniam easdem habent suppositiones atque priores, eodem modo expediuntur. Illuminatio quippe quæ fit à sole, eodem modo contingit quo emissio radiorum visus, modò secundum rectas irrefractas;

πότε ἢ καὶ καταδυμένας, ὥσπερ ἐπὶ τῷ ὑέλων,
κατακλώμεναι γὰρ εἰς ἐν συνδυάζει, ἔξά-
πλοισι περὶ τὰ ποιά. Τότε ἢ καὶ ἀνάκλασιν,
④ ὥσπερ ἀχλὺς φαίνεται ἐπὶ τῷ ὀροφῶν
ὡς τὰ ἀπὸ πάσης τῆς ὀφθαλμοῦς ἢ θεωρεῖα καὶ ἀπὸ παν-
τὸς μέρους τῆς ἡλίου ὁ φωτισμός γίνεται.

Ἡ δὲ ἐπὶ τῷ ὑδατῶν, εἰς τὸ ὑμένων, καὶ διαδύ-
σιν θεωρεῖται ὀπτική, ἐλάττω μὲν θεωρεῖται ἐχθ.
Αἰπολογεῖται δὲ ἐν τοῖς ὑδασι, καὶ ὑμεσι, εἰς ὑέλους,
ὁπότε διαπορευόμενα φαίνονται, τὰ ἡγούμενα εἰς
συνάψιν, εἰς ἀπλά· καὶ τὰ ὀρδα κεκλασμένα,
καὶ τὰ μένοντα κινούμενα.

Τὸ σκωρογραφικὸν τῆς ὀπτικῆς μέρος, ζητῶν
πῶς ποιεῖται τὰς εἰκόνας γράφειν τῷ οἰκοδομη-
μάτων· ἐπὶ γὰρ ἔχει οἷα τε δεῖ τὰ ὄντα τοιαῦτα
φαίνεσθαι· ποιεῖται πῶς μὴ εἰς τοὺς ὑποκειμένους
ρίθμους ἐπιδείξονται, ἀλλ' ὅποιαι φαινήσονται,
ἔξεργάζονται. τέλος δὲ τῷ Ἀρχιτέκτονι τὸ πρὸς
φωτασίαν ὑρυθμὸν ποιῆσαι τὸ ἔργον, εἰς ὅπο-
σον ἔλαττει, πρὸς τὰς τῆς ὀφθαλμοῦς ἀπάτας ἀλεξή-
ματα ἀνδρεύειν, ὅς τ' ἐκ τῆς ἀλήθειαν ἰσότητος ἢ
ὑρυθμίας, ἄλλα τῶς πρὸς ὅψιν σοχαζόμενης.

modò

modò refractas sicut in vitris (refractæ enim & in vnum coëuntes ad similes partes conueniunt) modò reflexas, sicuti quando Achilles in nubibus conspiciuntur, ita vt visio fiat ab omni parte oculi, & illuminatio ab omni parte solis.

Ea verò pars Opticæ quæ tractat quomodo permeant radij aquas, & pellucida non tantæ est speculationis; exponit enim ea quæ fiunt in aquis, membranis, & vitris quæque ibi producta apparent, quorum quædam existimantur composita, quædam simplicia, & ea quæ recta sunt refracta apparent, & firma instabilia.

Scenographica pars Opticæ inuestigat, quomodo oporteat describere figuras ædificiorum. Quandoquidem enim res non apparent sicuti existunt, oportet operari non secundum proportionem rerum, sed prout oculo apparebunt hæ proportionem. Finis enim Architecti est opus bene proportionatum efficere quoad apparentiam, & ad visus hallucinationes remedia quantum fieri potest, inuenire; considerando æqualitatem aut proportionem, non prout re verâ est, sed prout à visu iudicatur.

E

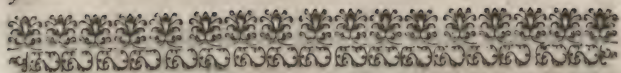
Atque ita ex hoc fundamento, faciet columnam cylindricam, quam inclinatam videre vult, angustiores circa medium, vt bene proportionata appareat; idque quod circulum refert sæpe non figura circuli, sed ellipsi repræsentabit; & quadratum figurâ oblongiori. Quin & columnas multas & magnitudine differentes designaturus in charta, valdè diuersam à vera proportionem, numero, & magnitudine figuram describet. Quam methodum etiam obseruat statuarius, vt operi proportionem det apparentem, oculoque gratam; nam vera rerum proportio ipsi inutilis foret; quoniam opera quæ in magnam altitudinem exsurgunt, aliter quàm existunt, apparent.



Οὕτω μὲν γεωμῶν Φ μὲν κύλινδρον κίονα ἐπεὶ
 κατεγρότα ἐμύθε θεωρήσειν καὶ μέσα πρὸς ὁ-
 ψιν γενομένου δὲ κύλινδρον Ψ καὶ ταῦτα ποιεῖ. Καὶ
 Θ μὲν κύκλον ὅστιν ὅτε οὐ κύκλον γράφει, ἀλλ'
 ὁξυγωνίου κώνυς τοιούτῳ τὸ ὅτε τετραγώνον, προ-
 μηκέστερον Φ καὶ ὅτι πολλοὶ καὶ μέγα διὰ φέ-
 ροντας κίονας, ἐν ἄλλαις ἀναλογίαις καὶ πλη-
 θὺς τε καὶ μέγεθος. Τοιοῦτος δὲ ὅστις λόγος καὶ
 τῶν κολοσσοποιῶν, διδοὺς πρὶν φανησομένῳ τῷ
 ἀποτελείσματος συμμετεῖαν, ἵνα πρὸς πρὶν
 ὁψιν ὁρθογώνος εἴη. Ἀλλὰ μὴ μάτρω ἐργασθε-
 νη καὶ πρὶν οἰσῖαν σύμμετρος. οὐ γὰρ οἶα ὅτι τὰ
 ἔργα τοιαῦτα φαίνονται ἐν πολλῇ ἀνασθήματι
 τετέλεστα.



E ij



ΤΟΥ ΑΥΤΟΥ
ΠΕΡΙ ΟΠΤΙΚΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

ΥΠΟΚΕΙΣΘΩ τὰς δὲ τῷ ὀμματι
ἑξαγωνίας διθείας γραμμάς φέρε-
σαι διάστημα μεγεθῶν μεγάλων. οὐ μὲν γὰρ
ἐπ' ἀπειρον ἄλλ' ὥσπερ ἐν τοῖς ἄλλοις τοῖς καὶ
φύσιν, οὗσι καὶ γινωσκόμεναι τὸ πρῶτον ἀναγκαῖον
ἔστι τὸ γὰρ ἀπείρου φύσεως οὐ θεωρεῖται
ἀλλὰ πάντα τὰ ἐν τῇ φύσει ὅρον ἔχει τὴν φύσιν,
καὶ πλὴν δὲ φύσεως κίνησιν ἔχει πόθεν καὶ ποῦ.
Οὕτω δὲ ἵππὶ τοῖς ἑξαγωνίαις ἐκ τῆς ὀμμα-
τος διθείαις γραμμαῖς ἐστὶ μὲν καὶ τὸ ἐφικνεῖσθαι
τῷ ὑποκειμένων εἰς ὄρασιν. ἐστὶ γὰρ καὶ τὸ μὴ ἐφι-
κνεῖσθαι, διὰ τὸ ἵππὶ ταῦτα εἰς τὸ ἐπέκεινα τῆς
μετερίου ἀδένειαν.

Υποκείτω δὲ καὶ τὸ κατὰ κῶνον σχηματίζεσθαι τὴν
ὄρασιν τὴν κορυφῇ μὲν ἐν τῷ ὀμματι ἔχοντα
πλὴν γὰρ βάσιν πρὸς τοῖς περὶ τὸ ὄρασμα.



EIVSDEM DE OPTICIS

LIBER SECVNDVS.

SUPPONATUR rectas ab oculo deductas in longinquum ferri, non quidem in indefinitum, sed sicuti reliqua naturalia, quibus termino opus est. Natura enim infiniti non est capax; omniâque quæ sunt in natura terminum habent naturam, & à natura motum, nempe à quo & ad quem. Eodem modo se res habet in rectis ab oculo ductis. Obiectorum autem quædam in visum incurrunt, alia verò non, propter exilitatem partium & mensuræ quæ constant.

Supponatur etiam visum formari ad modum coni, verticem habentis in oculo, basin verò in extremitatibus obiecti.

E iij

Et ea videri ad quæ radij visûs pertinent, ea verò ad quæ non pertinent non videri.

Quin & ea, quæ à maiori angulo videntur, maiora apparere; quæ verò à minore, minora; & quæ ab æqualibus angulis, æqualia.

Præterea, quæ ab altioribus radiis videntur, altiora apparere; quæ verò ab inferioribus, inferiora. Eodem modo quæ à dextris radiis videntur dextra apparere, & quæ à sinistris sinistra.

Porrò ea quæ à pluribus angulis videntur accuratiùs cerni.

Quibus suppositis demonstrari possunt quæ in Opticis sunt Theoremata: quorum primum est.

THEOREMA I.

Eorum quæ cernuntur nihil simul totum videtur.

Figura I.

Καὶ ὁρθὰς μὲν τῷ τῷ πρὸς α' αὐ αὐ ὅλεις
παραπλήωσι· μὴ ὁρθὰς δὲ πρὸς α' μὴ προσ-
πλήωσιν αὐ ὅλεις.

Καὶ τὰ μὲν ὑπὸ μείζονος γωνίας ὀρθόμυα,
ἢ μείζονα φαίνεσθαι τὰ δὲ ὑπὸ ἐλάττωτος, ἐλάτ-
τονα· τὰ δὲ ὑπὸ ἴσων γωνίων ὀρθόμυα, ἴσα.

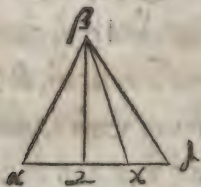
Καὶ τὰ μὲν ὑπὸ μετεωροτέρων ἀκτίνων ὀρθό-
μυα, μετεωρότερα φαίνεσθαι τὰ δὲ ὑπὸ ταπεινο-
τέρων ταπεινότερα· ἢ ὁμοίως τὰ μὲν ὑπὸ δεξιωτέ-
ρον ἀκτίνω ὀρθόμυα δεξιώτερα φαίνεσθαι τὰ δὲ
ὑπὸ ἄριστερότερον ἄριστερότερα.

Καὶ τὰ ὑπὸ πλειόνων γωνίων ὀρθόμυα,
ἀκριβέστερα φαίνεσθαι.

Τούτων ὑποκειμένων τὰ ἐν τοῖς ὀπτικοῖς θεω-
ρήματα ἀποδείκνυνται· ἢ θεωρεῖται μὲν τὸ τῷ.

ΘΕΩΡΗΜΑ α'.

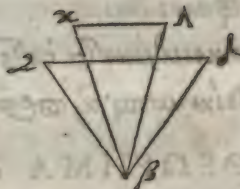
Ὅτι οὐδὲν τῶν ὀρθομύων ὅλον ἄμα ὁρθῶται.



Εστω γδ ρ, β, ὁμματα· ρ δ' ὁρθόμηνον ρ, α,
 γ, κ, δ, ἐκ τοῦ ἐπεὶ ἐν διαστήματι φέρονται αἱ
 παραπλήρουσαι. ὁψεις, ἐκ αὐτῶν παραπλήρουσαι
 συνεχεῖς πρὸς ρ, α, δ, ὥστε γλῶσσιν αὐτῶν κ' ἔσται ρ,
 α, δ, διαστήματα πρὸς αὐτῶν ὁψεις ὅτι παραπλή-
 ρουσαι. Οὐκ ἔστι οὐδ' ὁφθαλμὸς ὅλον ἄμμα ρ, α,
 δ, δοκεῖ ὁρᾶσθαι ἄμμα τῶν ὁψεων ταχὺ περι-
 φερόμενον.

ΘΕΩΡΗΜΑ β'.

Τῶν ἴσων μεγέθων ἐν διαστήματι καμμένων
 τὰ ἐπὶ ὁρᾶσθαι, ἀκριβέστερον ὁρᾶται.



Ὅμματα ρ, β, ὁρθόμηνον, πρὸς γ δ' ἐπὶ ὁρᾶσθαι, καὶ
 ρ, κ λ, πρὸ ὁρᾶσθαι. ἴσα δ' ἔσται ἄμφοτερά αὐτῶν ὁψεις
 αἱ παραπλήρουσαι τύποις αἱ, β γ, β δ, β κ, β
 λ. συμβαίνει τίνυν, ὑπὸ ἐλάσσονος γωνίας ὅτι
 ὑπὸ κ β λ, ὁρᾶσθαι ρ, κ λ, ἢ ρ, γ δ, ὅτι ὁρᾶται
 Εἴτω

LIBER SECVNDVS. 41

Est enim oculus β , & visibile $\alpha\gamma\delta$.
Quoniam ergo radij incidentes in obiectum feruntur in aliquo interuallo, non cadent simul in $\alpha\delta$; ita ut spatia sint quædam in $\alpha\delta$, ad quæ radij non pertingent. Ergo totum $\alpha\delta$ simul non videbitur: sed apparet simul videri, quia visus celeriter circumfertur.

THEOREMA II.

Æqualium magnitudinum, & à se invicem distantium, ea quæ propius adiacent accuratius videntur.

Figura 2.

Est oculus β , & $\gamma\delta$ proximum ex obiectis visibilibus, $\kappa\lambda$ verò remotius, quæ obiecta sint æqualia, & radij iisdem incidentes $\beta\gamma$, $\beta\delta$, $\beta\kappa$, $\beta\lambda$. Contingit autem $\kappa\lambda$ videri sub minore angulo quàm $\gamma\delta$, quod

F

sub maiori angulo $\gamma \beta \delta$ conspicitur. Accuratiùs ergo videbitur $\gamma \delta$ quàm $\kappa \lambda$. Nam quæ videntur sub pluribus angulis accuratiùs videntur; visibile autem $\gamma \delta$ apparet sub angulis $\gamma \beta \kappa$, sub $\kappa \beta \lambda$, atque etiam sub $\lambda \beta \delta$.

THEOREMA III.

Æqualium magnitudinum in eadem recta existentium ea quæ ex maiori distantia videntur, maiores apparent.

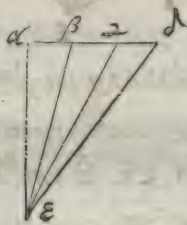
Figura 3.

Supponatur enim oculus ϵ , atque in directum existant $\alpha \beta$, $\gamma \delta$, magnitudines æquales. Dico quòd δ minùs apparebit, quàm α , & γ quàm β , quin & β quàm α . Apparentium enim triangulorum $\alpha \epsilon \delta$, $\alpha \epsilon \gamma$, $\alpha \epsilon \beta$ latus $\epsilon \delta$ est maximum, quo minùs est latus $\epsilon \gamma$, & latus $\epsilon \beta$ minùs quàm $\epsilon \gamma$, ita ut α sit pro-

ὑπὸ μείζονος γωνίας τῆς ὑπὸ γ β δ, ἀκριβέ-
 σερον ἀρὰ φανήσεται τὸ γ δ τῷ κ λ. Ἐὰν δὲ ὑπὸ
 πλειόνων γωνίων ὁρθόμην, ἀκριβέστερον φαί-
 νει. Φαίνει δὲ ὁ ὁρθόμην τὸ γ δ ὑπὸ γωνίων τῶν
 τε ὑπὸ γ β κ τῶν κ β λ καὶ ἐπὶ τῶν λ β γ.

ΘΕΩΡΗΜΑ γ'.

Ὡστε καὶ τῶν ἴσων διαστημάτων ἑξ ἑπὶ τῆς
 αὐτῆς διθείας ὄντων τὰ ἐκ πλείονος διαστήμα-
 τος ὁρθόμην ἐλάττω φαίνεται.



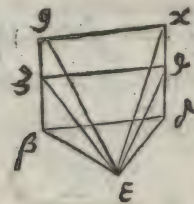
Υποκειμένου γὰρ τῷ ε ὁμματος κείνται ἐπὶ
 διθείας ἴσα μεγέθη τὰ α β, γ δ, λέγω ὅτι τὸ δ
 ἐλάττω ὁφθήσεται ἢ τὸ α. καὶ αὐτὸς τὸ γ, ἢ τὸ
 β, καὶ τὸ β, ἢ τὸ α. Τεργάνων γὰρ ἐμφανο-
 μύων τῶν α ε δ, τῶν α ε γ, τῶν α ε β. μείζων μὲν
 ἢ ε δ ἐλάττων δὲ ταύτης ἢ ε γ, καὶ ταύτης ἐλάτ-

F ij

των η ε β . Ωστε ἐγὺν τὸν α τ' δ , καὶ τὰ ἐπίον
ὁρθόμηνια μείζω φαίνεται ἢ τὰ πορρώτερ Ψ .

ΘΕΩΡΗΜΑ δ'.

Τὰ παράλληλα τ' διασημάτων ὅξ' ὁποσὴ-
ματος ὁρθόμηνια ἀνισοπλατῇ φαίνοντ'· καὶ μείζον
αἰετὸν ἐπίον διάσημα τῶ πορρώτερ Ψ .



Εἶπω δύο παράλληλα μέγῃ τὰ β , κ δ ,
ὅμματα δ' ἐκ τῆς πρὸς αὐτῶν ἀκτῖνες αἱ ε β ,
ε ζ , ε θ , ε δ , ε η , ε κ . Ἐπεὶ ἐπὶ τῶν αὐτῶν
αἱ β δ , ζ η , θ κ . Ἐπεὶ οὖν μείζον ὅστιν ἢ ὑπὸ
 β ϵ δ γωνία, τ' ὑπὸ ζ ϵ η γωνίας, μείζον ἄρα
καὶ ἡ β δ τ' ζ η φανήσεται. πάλιν ἐπεὶ μείζον ἢ
ὑπὸ ζ ϵ η γωνία τῆς ὑπὸ θ ϵ κ γωνίας, μείζον
ἔσθ' ἡ ζ η τ' θ κ φανήσεται. καὶ αἰετὸν ἐπίον τῶ πορ-
ρώτερ καὶ εἰ τῶ, ἐκ ἐπὶ ὀφθήσεται τὰ παρά-
λληλα μέγῃ παράλληλα. Διάφοροι γὰρ φαί-

pius quàm δ . Atqui ea quæ propiora videntur, apparent maiora quàm ea quæ remotiora cernuntur.

THEOREMA IV.

Spatia parallela ex distantia aliqua visa inæqualis latitudinis apparent: & id spatium quod propius est semper apparet maius remotiori.

Figura 4.

Sint magnitudines duæ parallelæ $\beta\delta$, $\kappa\delta$, oculus verò sit ϵ , & incidant radij $\epsilon\beta$, $\epsilon\zeta$, $\epsilon\delta$, $\epsilon\eta$, $\epsilon\kappa$, coniunganturque rectæ $\beta\delta$, $\zeta\eta$, $\delta\kappa$. Quoniam igitur id quod videtur sub angulo $\beta\epsilon\delta$ maius apparet, quàm id quod sub angulo $\zeta\epsilon\eta$, maior apparebit $\beta\delta$ quàm $\zeta\eta$. Rursus quoniam id quod videtur sub angulo $\zeta\epsilon\eta$ maius apparet quàm id quod videtur sub angulo $\delta\epsilon\kappa$, apparebit $\zeta\eta$ maior quàm $\delta\kappa$; & semper propinquius remotiori maius videbitur. Quæ cum ita sint, magnitudines parallelæ non amplius apparebunt parallelæ; diffe-

F iij

rentis enim magnitudinis apparent rectæ coniungentes, & quæ propinquius sunt apparent maiores. Igitur inæqualis latitudinis apparebunt.

THEOREMA V.

Magnitudines rectangula ex aliqua distantia visa, circumferentia apparent.

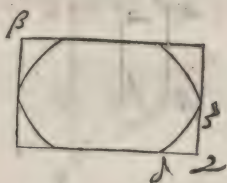
Figura 5.

Esto Rectangulum $\beta\gamma$. Quoniam ergo vnumquodque visibile habet distantia suæ terminum aliquem & limites, ultra quos amplius non cernitur; si rectangulum aliquod in alto constituatur, anguli eius auferentur visu, idque secundum circum, & γ non videbitur, ipsaque $\delta\zeta$ puncta sola apparebunt. Quod eodem modo continget in quolibet angulorum reliquorum: atque ita ut totum instar circumferentia apparebit.

νονται αἱ ἐπεξυγμένας ὁδοὶ, καὶ αἱ ἐγίον
μείζονες, δύισοπλάκῃ ἀρα φανήσονται.

ΘΕΩΡΗΜΑ ε'.

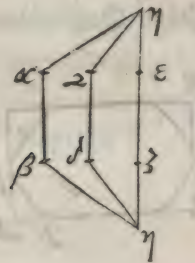
Τὰ ὀρθογώνια μεγέθη ἔξ ὀποσήματος ὁ-
μοίωμα περιφερῆ φάνεται.



Ἐστω ὀρθογώνιον τὸ βγ οὐκοῦν ἐπεὶ ἕκαστον
τῶν ὁμοίων ἔχει τὸ μήκος ὀποσήματος οὐ γι-
νομένου ἐκ ἐπ' ὁρᾶται ἐστὼς ὁ ὀρθογωνίου ἐν
μετεώρῳ κύκλῳ ἀφαρεθῇσονται αἱ γωνίαι. καὶ
τὸ μὲν γ οὐχ' ὁραθήσεται, τὰ δὲ δ ζ σημεῖα
μόνα ὁραθήσονται. ὁμοίως τὸ συμβήσεται καὶ
ἐφ' ἑκάστην τῶν λοιπῶν γωνίων. Ὡστε ὅλον
περιφερὲς φανήσεται.

ΘΕΩΡΗΜΑ 5^ο.

Καὶ τῶν ἴσων μεγεθῶν, ἢ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὄμμα
κειμήνων τὰ πόρρω μετεωρότερα φαίνοντο.



Ἐστω ἴσα μεγέθη τὰ α β, γ δ, ε ζ, ὄμμα δὲ
ἔστω τὸ η μετεωρότερον τῶν μεγεθῶν κείμενον.
Καὶ θεωρομένης τῆς ἀκτίνος αἰ η α, η γ, η ε,
λέγω ὅτι τὸ α β τῶν γ δ μετεωρότερον φαίνεται.
τὸ γ δ, τῶν ε ζ, ἐπεὶ γὰρ ἡ α τῆς η γ ὅτι μετεω-
ρότερα, ἢ ὡς η γ τῆς η ε καὶ τὰς ἀκτίνων ἢ τὰ με-
γέθη φανήσονται. Ἐν οἷς γάρ εἰσιν αἰ η α, η γ, η ε,
ἐν τύποις ἢ τὰ α β, γ δ, ε ζ, μεγέθη· τὸ ἄρα
α β μετεωρότερον φαίνεται τῶν γ δ, ἢ τῶν
ε ζ.

THEO.

THEOREMA VI.

Et equalium magnitudinum quæ sub oculo ponuntur, eæ quæ longius distant altiores apparent.

Figura 6.

Sint magnitudines æquales $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, $\epsilon\zeta$: oculus verò sit η , qui constituatur altius quàm magnitudines propositæ. Incidunt radij $\eta\alpha$, $\eta\gamma$, $\eta\epsilon$. Dico ipsam $\alpha\beta$ altius apparere quàm $\gamma\delta$, & $\gamma\delta$, quàm $\epsilon\zeta$. Quoniam enim $\eta\alpha$ altior est quàm $\eta\gamma$, & $\eta\gamma$ quàm $\eta\epsilon$, apparebunt magnitudines sicut radij, nam $\eta\alpha$, $\eta\gamma$, $\eta\epsilon$ in iisdem sunt atque magnitudines $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, $\epsilon\zeta$. Ergo $\alpha\beta$ altius apparebit quàm $\gamma\delta$, & $\gamma\delta$, quàm $\epsilon\zeta$.

G

THEOREMA VII.

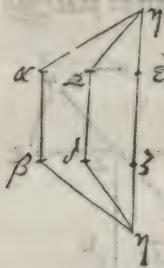
Si verò supra oculum constituta fuerint magnitudines, ea quæ longius distant, inferiores apparent.

Figura eadem 6.

Sint magnitudines $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, $\epsilon\zeta$ constitutæ altius quàm oculus. Dico $\alpha\beta$ inferius apparere quàm $\gamma\delta$, & $\gamma\delta$, quàm $\epsilon\zeta$. Incidant. radij $\eta\beta$, $\eta\delta$, $\eta\zeta$, ergo $\eta\beta$, $\eta\delta$, $\eta\zeta$ erunt in eodem loco quo puncta $\beta\delta\zeta$, quo in loco etiam sunt magnitudines $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, $\epsilon\zeta$. Quare apparebit $\alpha\beta$ inferius quàm $\gamma\delta$, & $\gamma\delta$, quàm $\epsilon\zeta$: nam $\epsilon\zeta$ propius est oculo.

ΘΕΩΡΗΜΑ Ζ΄.

Εἰ δὲ αὐτῶν τῶν ὀμμάτων τὰ μεγέθη
κείνται τὰ πόρρω μᾶλλον τὰ πεινότερα φαί-
νονται.

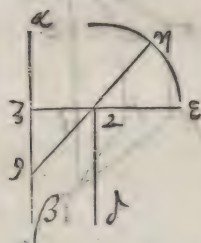


Εστω μεγέθη τὰ αβ, γδ, εζ μετεωρό-
τηα κείμενα τῶν ὀμμάτων· λέγω ὅτι τὸ αβ, τὸ
γδ τὰ πεινότερα φαίνεται, καὶ τὸ τοῦ εζ.
Προσσιπλέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ηβ, ηδ, ηζ. Ἐν
ὧν γωνίαι εἰσὶν αἱ ηβ, ηδ, ηζ ἐν τούτῳ ὅτι καὶ
τὰ βδ ζ σημεία. Ἐν ὧν ταῦτα ἐν τούτῳ καὶ
τὰ αβ, γδ, εζ μεγέθη. καὶ τὸ αβ αὐτὰ τὰ
πεινότερα φαίνεται. τὸ δὲ γδ τὸ εζ, ἐξ ἧν
ἔστι τὸ εζ τῶν ὀμμάτων.

G ij

ΘΕΩΡΗΜΑ η'.

Όσα ἀλλήλων ὑπερέχῃ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὄμμα
καί μιν παρσιπτόντος μὲν τῆς ὀμματος μεί-
ζονι μείζων ὁ ὑπερφαινόμενον φαίνεται·
ἐπιόντος δὲ, ἐλάσσονι μείζων.



Ἐστω δύο αἰῖσαι μεγέθη τὰ αβ, γδ, μεί-
ζων ὁ αβ, ὄμμα δὲ τὸ ε, ἀφ' οὗ ἀκτὺς
παρσιπτόμενη διὰ τῆς γ ἢ ε ζ. Ἐπεὶ γὰρ ὑπὸ
τῆς ὀμματος καὶ τῆς ε ζ ἀκτὺς τὰ ζβ, γδ
φαίνεται τὸ αβ ἀρὰ ὑπερφαίνεται τῆς γδ.
τὸ α ζ μέγεθος μετακείμενον τὸ ὄμμα ἐπιτέρεθ.
καὶ ἔστω τὸ η, ἀφ' οὗ παρσιπτόμενη ἀκτὺς διὰ
τῆς γ ἢ η δ. Ἐπεὶ ὑπὸ τῆς ὀμματος καὶ τῆς η δ
ἀκτὺς τὰ γδ, καὶ τὸ δβ, τὸ αβ
δὲ τὰ γδ μείζων φαίνεται τῷ α δ. Ὅτε

THEOREMA VIII.

Magnitudinum quæ sub eodem oculo posita sese inuicem superant; oculo appropinquante, maior magnitudo minorem excedere videtur maiore excessu, recedente verò videtur minore excessu superare.

Figura 7.

Sint magnitudines duæ inæquales $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, quarum maior sit $\alpha\beta$, & oculus ϵ , à quo radius $\epsilon\zeta$ procedat per γ . Quoniam igitur magnitudines $\zeta\beta$, $\gamma\delta$ videntur ab oculo ϵ , & radio $\epsilon\zeta$, apparebit $\alpha\beta$ superare $\gamma\delta$, magnitudine $\alpha\zeta$. Appropinquetur oculus in η , à quo puncto procedat radius $\eta\delta$ per γ . Ergo cum ab oculo η & radio $\eta\delta$ apparet $\gamma\delta$ & $\delta\beta$, apparebit $\alpha\beta$ maior quam $\gamma\delta$, magnitudine $\alpha\delta$: quando

G iij

verò ab ϵ videbatur, apparebat $\alpha\beta$ superare $\gamma\delta$ magnitudine $\alpha\zeta$. Atqui $\alpha\zeta$ maior est quàm $\alpha\theta$. Igitur oculo accedente maior magnitudo videtur minorem excedere maiori excessu, recedente verò, maior minorem, excessu minori superare videtur.

THEOREMA IX.

Earum verò magnitudinum quæ supra oculum constitutæ sese inuicem superant, maior videtur minorem superare minori excessu ubi accesserit oculus, maiori verò ubi recesserit.

Figura 8.

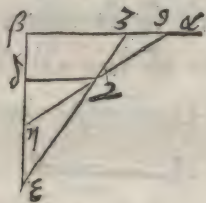
Sint magnitudines $\alpha\beta$, $\gamma\delta$ inæquales, maior autem sit $\alpha\beta$, & oculus infra positus sit ϵ , à quo ducatur radius $\epsilon\zeta$ per γ . Quoniam autem à radio $\epsilon\zeta$ abscinduntur magnitudines $\zeta\beta$, $\gamma\delta$; igitur æquales apparent $\beta\zeta$, $\gamma\delta$ per planum visus; vnde &

LIBER SECVNDVS. 55

δὲ ἐβλέπετο ὑπὸ τῆς εὐθὺς αὐτῆς, μείζων ὅτι ἡ
αὐτὴ τῆς αὐτῆς. Προσιόντος μὲν δὲ τῆς ὁμω-
πας, μείζων ὅτι ὑπερφαινόμενον φαίνεται
μείζονι, ἀπόντος δὲ ἐλάττω φαίνεται ὅτι
ὑπερφαινόμενον μείζων.

ΘΕΩΡΗΜΑ Θ'.

Ὅσα ὅτι ἀλλήλων ὑπερέχει ἐπὶ τῶν ὁμω-
ματος κείμηναι αἴτια μεγέτη προσιόντος μὲν
τῆς ὁμωπας ἐλάττω μείζον φαίνεται ὅτι ὑπερ-
φαινόμενον ἀπόντος ὅτι μείζονι.

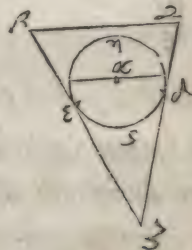


Ἐστω αἴτια μεγέτη, τὰ αβ, γδ. μείζων
ὅτι ἡ αβ. ὅτι ὁμωπας ὑπὸ κατὰ τὴν ε, ἀφ'
οὗ θεωροῦμεν ἀκτὴς διὰ τῆς γ ἢ ε ζ. Ἐπεὶ
οὐκ ὑπὸ τῆς ε ζ ἀκτὴν θ, ἀπολαμβάνεται τὰ
ζβ, γδ ζ μεγέτη τὰ βζ, γδ δὲ τῆς διὰ τὴν
πλάττω τῆς ὁμωπας ἴσα ἀλλήλοις φαίνεται. ὅτι

α β δ ε α τ ζ γ δ μείζον φαίνετο τῷ α ζ με-
 γέθη. Προσέχθω τὸ ὄμμα ἐπυτέρω, καὶ ἔστω
 τὸ η, ἀφ' οὗ θεωρηστέον ἀκτὴς διὰ τῆς γ
 ἢ η δ. Επεὶ οὖν ὑπὸ τῆς η δ ἀκτὴν θ' ἀπο-
 λαμβάνεται τὰ β δ, γ δ, ὑπὸ τῆς ε ζ τὰ
 ζ β, ἔστι τὸ ζ α ε ζ δ μείζον. Προσόντος μὲν
 α' α ε ὀμματος ἐλάσσονι μείζον τὸ ὑπὲρ φαινό-
 μηρον φαίνεται ἀπόντος δ' μείζονι μείζον.

Θ Ε Ω Ρ Η Μ Α ι.

Οσα δ' ἀλλήλων ὑπερέχει ἐπὶ διθείας τῷ
 ἐλάσσονι μέγεθι, τὸ ὄμματος θεωρόντων
 τε καὶ ἀφισταμένου τῷ ἴσῳ αἰεὶ δοῖται τὸ ὑπερ-
 φαινόμενον τῶ ἐλάττω ὑπερέχειν.

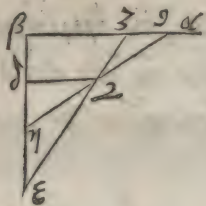


Ἐστω δύο αἵματα μέγεθι τὰ α β, γ δ, καὶ
 μείζον τὸ α β, ὄμμα τὸ ζ, ἐπὶ διθείας καίμηνον
 α β

δὲ ἐβλέπετο ὑπὸ τῆς ε πῶ α ζ, μείζων ὃ τὸ
α θ τῆς α ζ. Προσιόντος μὲν δὲ α τῆς ὁμμά-
τος, μείζων τὸ ὑπερφαινόμενον φαίνεται
μείζονι, ἀπόντος δὲ ἐλάττω φαίνεται τὸ
ὑπερφαινόμενον μείζων.

ΘΕΩΡΗΜΑ Θ'.

Οσα ὃ ἀλλήλων ὑπερέχῃ ἐπάνω τῆς ὁμ-
ματος κείμενα ἀΐσαι μεγέθη προσιόντος μὲν
τῆς ὁμμάτος ἐλάττω μείζον φαίνεται τὸ ὑπερ-
φαινόμενον ἀπόντος ὃ μείζονι.



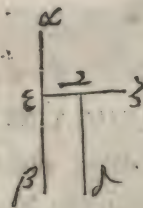
Εστω ἀΐσαι μεγέθη, τὰ α β, γ δ. μείζων
ὃ τὸ α β. τὸ ὃ ὁμμα ὑπὸ κάτω τὸ ε, ἀφ'
οὗ παρασιπλέτω ἀκτὶς διὰ τῆς γ ἢ ε ζ. Επεὶ
οὖν ὑπὸ τῆς ε ζ ἀκτίνος, ἀπολαμβάνεται τὰ
ζ β, γ θ ζ μεγέθη τὰ β ζ, γ δ δὲ α διὰ πῶ
πλάττω τῆς ὁψέως ἴσα ἀλλήλοις φαίνεται. τὸ

H

α β δ' α τ' γ δ μείζον φαίνε) τῷ α ζ με-
 γέθη. Προσέχθω τὸ ὄμμα ἐκτετέρο, καὶ ἔσω
 τὸ η, ἀφ' οὗ παραπλήτω ἀκτὴς διὰ τ' γ
 ἢ η δ. Επεὶ οὖν ὑπὸ τῆς η δ ἀκτὴν ὁ ἀπο-
 λαμβάνεται τὰ β δ, γ δ, ὑπὸ τῆς ε ζ τὰ
 ζ β, ἔστι τὸ ζ α δ ζ δ μείζον. Προσόντος μὲν
 ἀφ' α δ ὀμματος ἐλάσσονι μείζον τὸ ὑπὸ φαινό-
 μνον φαίνεται ἀπόντος δ' μείζονι μείζον.

Θ Ε Ω Ρ Η Μ Α Ι.

Οσα δ' ἀλλήλων ὑπερέχει ἐπ' ἀδείας τῷ
 ἐλάσσονι μέγέθη, τ' ὀμματος παρασόντος
 τε καὶ ἀφισαμμένου τῷ ἴσῳ αἰεὶ δόξει τὸ ὑπερ-
 φαινόμενον τ' ἐλάττω ὑπερέχειν.



Ἐστω δύο ἀνίστα μέγέθη τὰ α β, γ δ, καὶ
 μείζον τὸ α β, ὀμμα τὸ ζ, ἐπ' ἀδείας κείμενον

$\alpha \beta$ maior apparet quàm $\gamma \delta$, magnitudine $\alpha \zeta$. Accedat propinquius oculus in η , à quò procedat radius $\eta \delta$ per γ . Quoniam ergo magnitudines $\beta \delta$, $\gamma \delta$ abscinduntur à radio $\eta \delta$, & magnitudines $\zeta \delta$, $\delta \gamma$ à radio $\epsilon \zeta$; erit $\zeta \alpha$ maior quàm $\zeta \delta$. Quare oculo accedente videtur maior minorem superare minori excessu, recedente verò oculo, maiori excessu superare videtur.

THEOREMA X.

Si quedam magnitudines sese superauerint, & accesserit oculus in eadem rectâ cum minori magnitudine, & recesserit; æquali portione semper apparebit maior minorem excedere.

Figura 9.

Sint inæquales duæ magnitudines $\alpha \beta$, $\gamma \delta$, quarum maior sit $\alpha \beta$, oculus autem ζ , qui in directum constituatur cum

H ij

termino γ magnitudinis γ δ . Igitur radius existet in eadem rectâ siue accedente siue recedente oculo, & ipsa γ δ eâdem portione excedere semper apparebit α β .

THEOREMA XI.

Si oculorum distantia maior fuerit diametro sphaerae, ipsius sphaerae plus quam dimidia pars videbitur: si vero distantia oculorum minor fuerit diametro sphaerae, minus apparebit dimidia eius parte: & si equalis extiterit diametro sphaerae, distantia oculorum, sphaera pars dimidia in conspectum veniet. Et primum

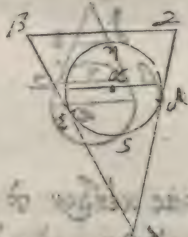
Figura 10.

Est sphaera cuius centrum α . Et describatur circulus ϵ δ , δ η circa α , sint

τῷ πέραι τῷ γ. δ. μέλει τοῦ τῷ γ. παροπόντος
 τίνων καὶ ἀφιστάμενου τῆ ὁμματος, ἡ αὐτὴ
 διδοῖα ἡ ζε γνήσιον αὐτὸς καὶ αἰ τῷ αὐτῷ
 ὑποεφραμήσιον δὲ α. β. τῷ γ. δ.

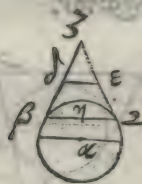
ΘΕΩΡΗΜΑ 12.

Εὰν τὸ τῶ ὀμμάτων διάστημα μὴ \textcircled{B} ἢ
τῆς ἐν τῇ σφαίρᾳ διαμέτρου μὴ \textcircled{B} σὲ ἡμι-
κυκλίου ὀφθῇσται τῆς σφαίρας· εἰ δὲ τὸ τῶ
ὀμμάτων διάστημα ἕλατον ἢ \textcircled{A} ἐν τῇ σφαί-
ρᾳ διαμέτρου ἕλατ \textcircled{B} ἡμισφαίριον ὀφθῇ-
σται· εἰ δὲ ἴσον ἢ τὸ διάστημα τῶ ὀφθαλμοῦ
τῆς διαμέτρου τῆς σφαίρας, τὸ ἡμισφαίριον
ὀφθῇσται καὶ περὶ τὸν.



Εστω φαίρας ἥς κέντρον τὸ α' καὶ διεστ.
γράφω διὰ τὸ α' κύκλον ὁ ε' θ, δ η. ὁμο.

μαται δὲ τὰ β γ ὧν μεῖζον τὸ διάστημα τῆς
 ἐν τῇ σφαίρᾳ διαμέτρου. καὶ ἐπεζύχθω ἡ
 β γ. καὶ ἀκτῖνες αἱ β ε γ δ. Προσσηπύω-
 σαν συμβαλοῦσιν ἄρα ἡ β ε, γ δ, καὶ τὸ ζ,
 διὰ τὸ ἐλάχιστον πλὴν διαμέτρων τῶν διαστήμα-
 τος τῶν β γ ὁψέων. Ἐπεὶ οὖν ἀπὸ ἑνὸς ση-
 μείου τῶν ἐκτὸς τοῦ κύκλου πρὸς πλὴν πε-
 φερίᾳ προσσηπύωσιν ἀκτῖνες αἱ ζ ε, ζ δ,
 τὸ δ θ ε ἐλαττόν ὅστιν ἀρὰ ἐλαττόν ὅστιν ἡ
 μικκυλίου ὥστε τὸ μεῖζον τύπου, ὑπὸ τῶν
 β γ ὁφθῆσεται. εἰ δὲ ἐλαττόν ὅστις τῆς δια-
 μέτρου τὸ τῶν ὁμμάτων διάστημα.



Ἐστω σφαῖρας κέντρον τὸ α καὶ σφαῖρας
 περιγεγράφθω ὁ β γ, καὶ τὸ διάστημα τῶν ὁμ-
 μάτων τὸ δ ε ἐλαττόν δὲ κείδω τῆς διαμέ-
 τρου ἀφ' οὗ ἐφαπτόμεθα ἡλῶσαν αἱ δ β,

que oculi β , γ , quorum distantia maior sit diametro sphaerae, iungaturque $\beta\gamma$. Incidant & radij $\beta\epsilon$, $\gamma\delta$ qui conuenient in ζ , qui diameter minor est quàm distantia oculorum. Quoniam ergo ab aliquo puncto extra circulum ad circumferentiam cadant rectae $\zeta\epsilon$, $\zeta\delta$ erit $\delta\beta\epsilon$ minor semicirculo, ita ut maior circuli pars oculis β , γ , comprehendatur.

Figura II.

Si verò distantia oculorū diametro sphaerae minor fuerit: esto sphaerae centrum α , & circumscribatur circulus $\beta\gamma$, atque supponatur $\delta\epsilon$ oculorū distantia minor quàm diameter à quā ducantur tangentes $\delta\beta$,

$\epsilon\gamma$, quæ vnâ cum radiis productis concurrent in ζ . Quare $\delta\epsilon$ minor est diametro sphaeræ. Vnde cum ab aliquo puncto vt ζ cadunt rectæ $\zeta\gamma$, $\zeta\beta$, erit $\beta\eta\gamma$ minor semicirculo. Atqui id quod circuli segmento $\beta\eta\gamma$ contingit, idem etiam in portione sphaeræ eueniet. Tercium casum non adiungit, cum is ex superioribus abundè innotescat.

THEOREMA XII.

Si conus, cuius basis est circulus cui perpendicularis fuerit axis conici, ab vno oculo videatur, videbitur minus quam dimidia conici pars.

Figura 12.

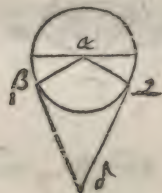
Est conus cuius basis est circulus $\beta\gamma$, vertexque punctum α , oculus verò δ , à quo procedant radij $\delta\beta$, $\delta\gamma$: quare $\gamma\beta$

$\epsilon\gamma$

ε γ αὐτὰ καὶ ἀκτῖνες ἐκβεβλημέναι δὲ
 συμπεσούται ἐπὶ τὸ ζ. ἐπειδήπερ ἡ ζ' ἐλάσ-
 σων ὅτι τῆς ἐν σφαίρα διαμέτρου. ἐπεὶ οὖν
 ἀπὸ τινος σημείου τῆς ζ' παραπλήσιασιν δι-
 δεῖται αὐτὰς ζ γ, ζ β, τὸ β η γ, ἐλάχιστον ὅτιν ἡ-
 μικκυκλίου. Ἀλλ' ἐν ᾧ ὅτι τὸ β η γ τμήμα,
 ἐν τούτῳ εἰ τὸ τῆς σφαίρας ἀπολαμβάνουσιν
 ὅσα ἐλάττω ἡμισφαείου.

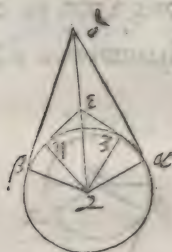
ΘΕΩΡΗΜΑ ιβ'.

Κώνου κύκλον ἔχοντος πλὴν βάσιν, καὶ πρὸς
 ὀρθὰς αὐτῇ (W) ἀξονα ὑπὸ τῆς ἐνὸς ὀμματος
 ὀρωιδίου ἐλάχιστον ἡμικυκλείου ὀφθῆσεται.



Ἐστω κώνου, οὗ βάσις μὲν ὁ β γ κύκλος,
 κορυφὴ δ' ὁ α σημείῳ, ὄμμα δ' ὁ δ, ἀφ'
 ᾧ παραπλήσιον ἀκτῖνες αὐτὰς α δ β, δ γ, γ β

ἀρὰ ἐλατὸν ὅστιν ἡμικυκλίου. Ηχθωσαν ἀπὸ
 τῆς κορυφῆς τῆς κώνου τῆς α ἐπὶ τὰ β γ ση-
 μεῖα, πλὴραι τῆς κώνου αὐ α β, α γ· τὸ ἀρὰ
 ἐμπελαμνομένον ὑπὸ τῆς α β, α γ δι-
 δεῖαν ἐ τῆς β γ τὸ μέρος ἐλατὸν ὅστιν ἡμι-
 κυκλίου. Ἐπειδήπερ καὶ τὸ β γ ἐλατὸν ὅστιν ἡ-
 μικυκλίου. Τοῦ ὅμματος ἔγμον τεθέντος ἐν
 τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ἐν ᾧ ὅστιν ἡ βάσις τῆς κώνου.
 Ἐλατὸν μὲν ἔσται τὸ ὑπὸ τῆς ὀψων ἐμπε-
 λελαμνομένον μέρος. δοξεὶ δὲ μείζων
 ὀρεῖσθαι.



Ἐστω τῶν κώνων, οὗ βάσις μὲν ὁ α β
 κύκλος, κορυφή δὲ τὸ γ, ὅμμα δὲ τὸ δ,
 κέντρον δὲ τῆς κύκλου τὸ λ, καὶ ἐπελύχθω ἡ
 δ λ, καὶ ἐπελύχθωσαν ἀκτῖνες αὐ α, δ
 β, καὶ ἐπελύχθωσαν αὐ πλὴραι τῆς κώνου

LIBER SECVNDVS. 65

minor erit semicirculo. Ducantur à vertice α , coni latera $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$, in puncta $\beta\gamma$; eritque ea pars quæ comprehenditur à rectis $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$, & curuâ $\beta\gamma$, minor dimidiâ parte coni: quoniam & $\beta\gamma$ minor est semicirculo. Oculo autem propius accedente in eodem plano, in quo est basis coni, minor quidem erit pars illa quæ visu comprehenditur, maior autem videri apparebit.

Figura 13.

Sit igitur conus cuius basis sit circulus $\alpha\beta$, vertex γ , oculus δ , centrumque circuli γ ; & coniungatur $\delta\gamma$. ducantur quoque radij $\delta\alpha$, $\delta\beta$, & iungantur

I ij

66 HELIODORI DE OPTICIS

coni latera $\gamma\alpha$, $\gamma\beta$. Ergo oculo δ & radiis $\delta\alpha$, $\delta\beta$, comprehenditur pars coni $\alpha\beta\gamma$, quæ minor est dimidiâ parte coni. Propius accedat oculus, & sit in ϵ , à quo procedant radii $\epsilon\zeta$, $\epsilon\eta$, iunganturque latera $\zeta\gamma$, $\gamma\eta$. Rursum ergo oculo ϵ & radiis $\epsilon\zeta$, $\epsilon\eta$, comprehenditur coni pars $\zeta\gamma\eta$, quæ minor est quàm $\alpha\gamma\beta$, etsi maior appareat. Nam angulus $\zeta\epsilon\eta$ maior est angulo $\alpha\delta\beta$. Vnde manifestum est quod eadem eueniant in cono qui à duobus oculis videtur, quæ in sphæra & cylindro similiter visis.

αἱ γὰρ, γζ. Οὐκοῦν ὑπὸ τῆς α ὀμματος, καὶ
 πῶν δ α, δ β ὀψεων ἐμπεριλαμβάνεται τὸ
 α β γ μέρϑ. Ἐκὼν καὶ ἐστὶν ἐλαττον ἡμικω-
 νία. Μετὰ κείδω δὴ τὸ ὀμμα ἐπίον, καὶ ἐξω τὸ
 ε, καὶ παρὰ πηπέτωσαν ἀκτῖνες αἱ ε ζ, ε η, καὶ
 ἐπεζέχθωσαν πλῆραι αἱ ζ γ, γ η. Γάλιν
 ἐν ἐμπεριλαμβάνεται ὑπὸ τῆς ε ὀμματϑ
 καὶ πῶν ε ζ, ε η ὀψεων τὸ ζ γ η μέρϑ. Ἐκὼν
 καὶ ἐστὶ τὸ ζ γ η τῆς α β γ ἐλασσον, δοκεῖ ὅ
 μείζον φαίνεται. ἐπειδὴ μείζων ἢ ὑπὸ ζ ε η γω-
 νία τὸ ὑπὸ α β δ γωνία. Φανερὸν ὅτι καὶ
 ὅτι καὶ ὑπὸ πῶν δύο ὀμμάτων ὁρωδύς
 συμβήσεται τὰ ὅτι τὸ σφαῖρας καὶ τῆς κυλίνδρου
 τῶν ὁμοίων ὀρθομύων συμβαίνοντα.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιγ'.

Τὸ ὄμματος περισπύοντ^ς τῇ σφαίρᾳ, ἐ-
λαττον ἔσται τὸ ὁρώμενον, δοῦξαι δὲ μείζον
ὁρᾶσθαι.



Εστω σφαῖρα . ἧς κέντρον τὸ α , ὄμμα δὲ
τὸ β , ἀφ' οὗ ἐπιζώχθω διθεία ἡ α β . Καὶ
περιγεγράφθω περὶ τὴν α β κύκλος ὁ γ β
δ , καὶ ἦχθω ἀπὸ τῆς α σημεία τῇ α β διθείᾳ
πρὸς ὁρᾶς ἐφ' ἐκάπερα , διθεία ἡ ε ζ . Καὶ

THEOREMA XIII.

*Oculo accedente ad spheram, minor eius
pars videbitur, etsi maior appareat.*

Figura 14.

Esto sphaera cuius centrum α , ocu-
lus verò β , à quo ducatur recta $\alpha\beta$.
Et circa $\alpha\beta$ circumscribatur circulus
 $\gamma\beta\delta$, & ducatur recta $\epsilon\zeta$ à puncto α ,
ab vtraque parte perpendicularis ipsi $\alpha\beta$:
transeatque planum per rectas $\epsilon\zeta$,

70 HELIODORI DE OPTICIS

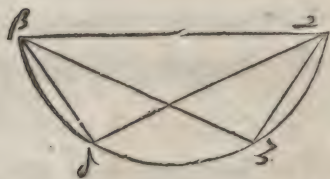
$\alpha\beta$, quod efficiet sectione sua circulum
 $\gamma\epsilon\zeta\delta$. Iungantur quoque $\gamma\alpha$, $\alpha\delta$, $\delta\beta$,
 $\beta\gamma$, $\gamma\delta$. Quia verò rectæ quæ insistant
 punctis γ & δ , sunt perpendiculares,
 erunt rectæ $\beta\gamma$, $\beta\delta$ tangentes circuli,
 quales sunt radii visus; quare pars sphæ-
 ræ $\gamma\delta$ videbitur ab oculo β . Admouea-
 tur oculus ad sphæram propius in ς , à
 quo ducatur recta $\varsigma\alpha$, & circumscriba-
 tur circulus $\alpha\lambda\varsigma\kappa$. Iunctisque rectis ς
 κ , $\kappa\alpha$, $\alpha\lambda$, $\lambda\varsigma$, videbitur ab oculo ς
 pars sphærae $\kappa\lambda$, eodem modo quo à β
 videbatur $\gamma\delta$ quæ maior est quàm $\kappa\lambda$.
 Accedente igitur oculo minus est id quod
 videtur sed maius apparet. apparet autem
 maius, quia angulus sub $\kappa\varsigma\lambda$ maior est
 angulo sub $\beta\gamma\delta$.

ἐκτελέσθη

ἐμβεβλήστω τὸ διὰ τῶν ε ζ, α β ὀπίπεδον.
 Ποιήσει οὖν πολὺν κύκλῳ. ἔστω ὁ γ ε ζ δ, καὶ
 ἐπεζύχθωσαν αἱ γ α, α δ, δ β, β γ, γ δ,
 καὶ ὁρθαὶ αἱ πρὸς τοῖς γ δ σημείοις. Εφα-
 πλονται ἄρα αἱ β γ, β δ, αἱ τινὲς εἰσιν ἀκ-
 τῖνες, καὶ βλέπεται ὑπὸ τῆς β ὀμματος τὸ γ
 δ μέρ^{ος} τῆς σφαίρας. Μετακινήστω τὸ ὀμ-
 μα ἐπὶ τῆς σφαίρας, καὶ ἔστω τὸ θ, ἀφ'
 ἧς διττὰ ἐπεζύχθω ἡ θ α, καὶ περιγεγά-
 φθω κύκλ^{ος} ὁ α λ θ κ. Καὶ ἐπεζύχθωσαν
 αἱ θ κ, κ α, α λ, λ θ, διττὰ; ὁμοίως.
 δὴ καὶ τὸ ὑπὸ τῆς θ ὀμματος βλέπεται μὴ τὸ
 κ λ μέρ^{ος} τῆς σφαίρας. Ὑπὸ δ' ἧς β ἐβλέπε-
 το τὸ γ δ, ἔλαττον δὲ τὸ κ λ τῆς γ δ. Προ-
 σιόντος ἄρα τῆς ὀμματος ἔλαττόν ἐστι τὸ ὁρώ-
 μενον, δοκεῖ δ' αὖ μείζον φαίνεσθαι, μείζων γὰρ ἢ
 ὑπὸ κ θ λ γωνία τῇ ὑπὸ β γ δ γωνίας.

ΘΕΩΡΗΜΑ 18.

Εστὶ τόπος, ὃς τῶν ὀμματῶν μετισταμνύς, ὃς
δὲ ὀρώμνυς μόνοντος, αἰεὶ ἴσον τὸ ὀρώμνον
φαίνεται.



Εστω ὀρώμνον τὸ β γ, ὄμμα δὲ τὸ ζ, ἀφ'
ὃς θεωρηστέωσαν ἀκτῖνες αἱ ζ β, ζ γ. Καὶ
ᾧ γεγράφω περὶ τὸ β ζ γ τρίγωνον τμή-
μα ἡ κύκλος τὸ β ζ γ, καὶ μετακείσω τὸ ζ
ὄμμα εἰς τὸ δ. Καὶ μεταπλέωσαν αἱ
ἀκτῖνες αἱ δ β, δ γ. Οὐκοῦν ἴση ἡ δ γωνία
τῇ ζ, ἐν ᾗ τῶ αὐτῷ τμήματι ἡ κύκλος εἰσὶ.
Τὰ δὲ ὑπὸ ἴσων γωνιῶν ὀρώμματα ἴσα φαί-
νεται. Ἰσον ἄρα τὸ β γ διὰ παντὸς φαίνεται
τῶ ὀμματι μετισταμνύς εἰς τῇ β δ, ζ γ
ᾧ φερέα.

THEOREMA XIV.

Est locus aliquis ubi si transponatur oculus & maneat obiectum visibile, semper æquale apparebit.

Figura 15.

Sit obiectum visibile $\beta\gamma$, oculus verò ζ à quo procedant radii $\zeta\beta$, $\zeta\gamma$, & circa triangulum $\beta\gamma\zeta$ circumscribatur circuli portio $\beta\zeta\gamma$, oculoque ζ transposito in δ , transeant etiam radii $\delta\beta$, $\delta\gamma$. Angulus igitur δ æqualis est angulo ζ , quoniam in eadem sunt portione circuli. Atqui ea quæ sub angulis æqualibus videntur, apparent æqualia. Quare semper æquale apparebit $\beta\gamma$, quamvis transferatur oculus in circumferentia circuli $\beta\delta\zeta\gamma$.

K ij

THEOREMA XV.

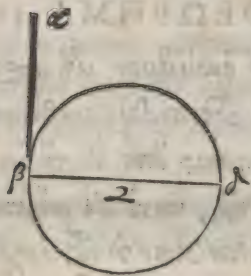
Si magnitudo quadam fuerit perpendicularis subiecto plano : constituto autem oculo in puncto aliquo plani, visibile transponatur in circuli circumferentia, cuius centrum est oculus; visibile semper aequale apparebit, obtinens parallelum situm ei quem initio habebat.

Figura 16.

Sit obiectum visibile, vel magnitudo aliqua $\alpha \beta$, perpendicularis subiecto plano, oculusque sit γ . Ductaque $\beta \gamma$, describatur circulus $\beta \delta$, centro γ & diametro $\gamma \beta$. Dico visibile $\alpha \beta$ appariturum æquale ubicunque circumferatur oculus. Rectus enim est angulus $\alpha \beta \gamma$:

ΘΕΩΡΗΜΑ ιε.

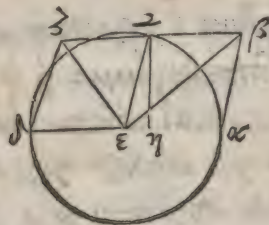
Εὰν μέγεθος $\alpha\beta$ πρὸς ὀρθὰς ἢ τῷ ὑπο-
κειμένῳ ἐπιπέδῳ, περὶ δὲ τὸ ὄμμα ἐπὶ π ση-
μεῖον τῆς ἐπιπέδου, καὶ μετρίσεται τὸ ὀρώ-
μιον ἐπὶ κύκλῳ περιφερείας, κέντρον ἔχον-
τος τὸ ὄμμα, ἴσον αὖτὸ ὀρώμιον ὀφθῆσεται,
καὶ παράλληλον εἶσιν τῇ εἰς ἀρχὴς μετα-
βαῖνον.



Εἶτω ὀρώμιον ἢ μέγεθος $\alpha\beta$ πρὸς ὀρ-
θὰς ὃν τῷ ἐπιπέδῳ, ὄμμα δὲ τὸ γ . Καὶ ἐπε-
ζεύχθω ἡ $\beta\gamma$. Καὶ κέντρον μὲν τὸ γ , δια-
στήματι δὲ τὸ $\gamma\beta$ κύκλῳ περιγράφθω ὁ $\beta\delta$.
Λέγω ὅτι ἴσον ὀφθῆσεται τὸ $\alpha\beta$ διὰ παντὸς
περιφερομένης τῆς ὀμματος. Ἡ γὰρ ὑπὸ $\alpha\beta\gamma$

K iij

Εδὼ γ' ὃ ὁράμενον μὴ πρὸς ὀρθὰς ἢ τῶν
ὑποκειμένων ἐπιπέδῳ, μετρίεται γ' ἐπὶ κύ-
κλου περιφέρειας ἴσον ὃν τῇ ἐν κέντρῳ ποτὲ
μὴ ἴσον ἑαυτῷ, ποτὲ δὲ αἴσιον ὀφείσεται,
καὶ παρὰλληλον εἶσιν ὃ ἐξ ἀρχῆς μεταβάλλον.



Εἶπω κύκλῳ, ὁ α δ', καὶ εἰλήφθω ἐπὶ

& omnes rectæ quæ ducuntur à centro γ ad circumferentiam rectos angulos efficiunt, unde & magnitudo quæ videtur æqualis apparebit. Quod si in centro γ constituatur linea ad angulos rectos, in qua ponatur oculus: atque obiectum visibile moueatur secundum circuli circumferentiam, parallelum existens rectæ in qua est oculus; visibile semper apparebit æquale.

THEOREMA XVI.

Si visibile non fuerit perpendiculare subiecto plano, atque existens æquale semidiametro circuli, transferatur secundum circuli circumferentiam; apparebit aliquando æquale, aliquando inæquale; semper obtinens situm parallelum ei quem ab initio habuit.

Figura 17.

Estο circulus $\alpha \delta$, in cuius circumferen-

tia sumatur punctum δ , erigaturque recta $\delta \zeta$ æqualis semidiametro circuli, non tamen ad rectos angulos ipsi circulo: Sitque oculus ϵ . Dico magnitudinem $\delta \zeta$ translata in circuli circumferentia aliquando apparituram æqualem, aliquando maiorem, & aliquando minorem. Ducatur $\gamma \epsilon$ per centrum ϵ parallela & æqualis ipsi $\delta \zeta$, & à puncto γ perpendicularis $\gamma \eta$, quæ contingat planum in puncto η , iunctaque $\epsilon \eta$ producat, ita ut occurrat peripheriæ in puncto α . Atque ducatur $\alpha \beta$ per α parallela ipsi $\gamma \epsilon$, & æqualis ipsi $\delta \zeta$. Dico omnium rectarum quæ in circuli circumferentia transferuntur minimam apparituram $\alpha \beta$. Iungantur rectæ $\epsilon \delta$, $\gamma \zeta$, $\gamma \beta$, $\epsilon \beta$, $\zeta \epsilon$. Quoniam igitur $\gamma \epsilon$ parallela est ipsi $\alpha \beta$, erit figura $\alpha \epsilon \beta \gamma$ parallelogrammum: & eadem de causa parallelogrammum erit $\delta \epsilon \zeta \gamma$. Reliquum ergo est ut demonstretur idem apparere minus & maius quàm $\alpha \beta$, $\epsilon \gamma$,

ὅτι ὡς φερείας αὐτὸ σημείον τὸ δ, καὶ ἐφεσά-
 τω μὴ ὡς ὀρθαὶ τῷ κύκλῳ διδύα ἢ δ ζ,
 ἴση ὅσα τῇ ἐν τῷ κέντρῳ, ὅμμα ὃ ἔστω τὸ ε.
 Λέγω ὅτι ἢ δ ζ, ἐὰν μεθίστηται ἐπὶ τῆς τῷ
 κύκλῳ ὡς φερείας ποτὲ ἴση φανήσεται, πο-
 τὲ μείζων, ποτὲ ἐλάσσων. Ἦχθω διὰ τῶν ε ὁ
 ὅτι κέντρον, τῇ δ ζ, παράλληλος ἢ γ ε. Καὶ
 ἔστω ἴση τῇ δ ζ, καὶ ἤχθω ὑπὸ τῶν γ σημεία
 ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἐπιπέδον καθεπὸς ἢ γ η.
 Καὶ συμβαλέτω τῷ ἐπιπέδῳ κτ' τὸ η ση-
 μείον, καὶ ἐπιζήχθῃσα ἢ ε η ἐκβεβλήσθω,
 καὶ συμβαλέτω τῇ ὡς φερείᾳ κτ' τὸ α ση-
 μείον. Καὶ ἤχθω διὰ τῶν α τῇ γ ε παράλλη-
 λος ἢ α β τῇ δ ζ ἴση. Λέγω ὅτι ἢ α β πα-
 σὼν τῷ ἐπὶ τῷ κύκλῳ ὡς φερείας μεθί-
 σταμμένων διδυῶν ἐλάσσων φανήσεται. Επε-
 ζήχθωσαν γὰρ διδυῶν αἱ ε δ, γ ζ, γ β, ε β,
 ζ ε. Επεὶ οὖν ἢ γ ε τῇ α β παράλληλος ὅτι
 παραλληλόγραμμοῦ ἀρ' α ὅτι τὸ α ε, β γ.
 Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ παραλληλόγραμμόν ὅτι καὶ
 τὸ ε δ, ζ γ. Λεῖπει δὲ δεῖξαι ὅτι ἐλάσσων
 φαίνεται τὸ αὐτὸ καὶ μείζων. Ἦτοι ἢ α β, ε γ,

80 HELIODORI DE OPTICIS

$\delta \zeta$ φανερὸν δὴ ὅτι ἐλάσων ὅτι γωνία
 ἢ ὑπὸ $\gamma \epsilon \alpha$ τῆς ὑπὸ $\gamma \epsilon \delta$. Ἐπεὶ δὲ δεικ-
 νται ὅτι πασῶν τῶν διὰ τῆς κέντρου διαγο-
 μῶν ὁρθῶν, καὶ ποιουσῶν ὀρθὴν γωνίαν,
 ἐλάχιστη ὅτιν ἢ ὑπὸ $\gamma \epsilon \alpha$. Ἐλάσων ἀρὰ
 ὅτιν καὶ τῆς $\gamma \epsilon \delta$. Καὶ ἐστὶ τῆς μὲν ὑπὸ
 $\gamma \epsilon \alpha$ ἡμίσεια ἢ ὑπὸ $\beta \epsilon \gamma$, παρελληλό-
 γεσται γὰρ ἰσοπλευρον τὸ $\zeta \epsilon$, καὶ ἢ ὑπὸ
 $\beta \epsilon \alpha$ ἀρὰ ἐλάττων ὅτι τῆς ὑπὸ $\zeta \epsilon \delta$.
 ὥστε καὶ τὸ $\alpha \beta$ μέγεθος τῆς $\delta \zeta$ μεγέθους
 ἐλάττων ὁφθῆσεται διὰ τὰς ἐν τῷ ϵ ὁμιαπ-
 γωνίας. Καὶ φανερὸν ὅτι ἐλάχιστον μὲν ὁφ-
 θῆσεται τὸ πρὸς τῷ α μέγεθος δὲ τὸ πρὸς
 τῷ κ διάμετρον τῆς δ σημείου. Ἰσὸν δὲ τὸ
 ἀπέχον ἐφ' ἐκάτερα τῆς α .

$\delta \zeta$. Et manifestum equidem est angulum sub $\gamma \epsilon \alpha$ minorem esse angulo $\gamma \epsilon \delta$. Quin & demonstratum est rectarum omnium quæ ducuntur per centrum facientes angulos rectos, minimam esse eam, quæ subtenditur angulo $\gamma \epsilon \alpha$, igitur & minor est quàm $\gamma \epsilon \delta$. Angulus verò $\gamma \epsilon \beta$ dimidius est ipsius $\gamma \epsilon \alpha$, nam $\beta \epsilon$ est parallelogrammum æqualia habens latera, & angulus $\zeta \epsilon \delta$ dimidius est ipsius $\delta \epsilon \gamma$, quoniam æquilaterum est parallelogrammum $\zeta \epsilon$, ideóque $\beta \epsilon \alpha$ minor est quàm $\zeta \epsilon \delta$. Ita ut magnitudo $\alpha \beta$ minor appareat quàm magnitudo $\zeta \delta$ ex ϵ angulo oculi. Manifestum itaque est magnitudinem minimam apparituram in α , maximam verò ad punctum diametri δ , & æqualem, cùm ab vtraque parte æqualiter ab α distiterit.

THEOREMA XVII.

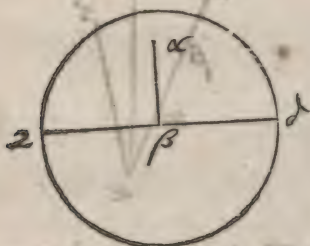
Si obiectum visibile perpendiculare fuerit subiecto plano, & transferatur oculus in circumferentiâ circuli, cuius centrum est punctum in quo magnitudo insistit plano; visibile semper aequale apparebit.

Figura 18.

Sit $\alpha\beta$ magnitudo visa ad rectos angulos existens subiecto plano, oculus autem γ . Describatur circulus $\gamma\delta$ centro β , distantia $\beta\gamma$. Dico magnitudinem $\alpha\beta$ semper apparituram æqualem si transferatur oculus γ in circuli circumferentiâ. Omnes enim radij qui ad $\alpha\beta$ procedunt à puncto γ efficiunt angulos

ΘΕΩΡΗΜΑ. 2^ο.

Εάν ὃ τὸ ὁρώμενον πρὸς ὀρθάς ἢ τῷ ὑπο-
κειμένῳ ἑπιπέδῳ, μεθίστηται ὃ τὸ ὄμμα ἐπὶ
κύκλου περιφέρειας, κέντρον ἔχοντος τὸ ση-
μεῖον καθ' ὃ συμβάλλει τὸ μέγεθος τῶν
ἐπιπέδων, ἴσον αἰετὶ τὸ ὁρώμενον φανήσεται.



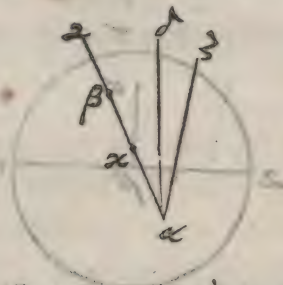
Εἶω ὁράμενον μέγεθος τὸ α β πρὸς ὁ-
 ραίς τῶ ὑποκειμένου ἑπιπέδου, ὅρμα δὲ εἶω
 τὸ γ. Καὶ κέντρο μὲν τῶ β, διαστήματι δὲ
 τῶ β γ κύκλῳ γεγραμμένῳ ὁ γ δ. Λέγω
 ὅτι εἰὰν μετρίσται τὸ γ ἑπὶ τῆς κύκλου πε-
 ριφερείας, ἴσον αἰ τὸ α β φανήσεται. Γὰρ
 σαι γὰρ αἱ ὑπὸ τῆς γ σημείου πρὸς τὸ α β
 ἀποσπένονται ἀκτῖνες, πρὸς ἴσας γωνίας

84 HELIODORI DE OPTICIS

παραπλήσιον. Επειδήπερ ἡ πρὸς τῷ β γωνία ὀρθή ἐστιν, ἴσον ἀρα τὸ ὀρώμενον φανήσεται.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιη'.

Τῶν ἴσων πλάχει φρωμένων, τὰ πόρρω δοκεῖ βραδύτερον φέρεσθαι.



Φρέσθω γὰρ ἴσοι πλάχει τὰ β κ, καὶ δὲ τῶν α ὁμμάτων, ἀκτῖνες ἡχθωσαν αἱ α γ, α δ. Ομοίῳ τὸ β μείζονας ἔχει τὰς δὲ τῶν ὁμμάτων ἀκτῖνας ἡχόμενας, ἥπερ τὸ κ. Μείζον ἀρα διάστημα διηθείσεται, καὶ ὑστέρῳ παραλλάσσον πλεὺν α ζ ὅψιν δόξει βραδύτερῳ φέρεσθαι.

LIBER SECVNDVS. 85
æquales. Et quoniam angulus ad β re-
ctus est, visibile semper æquale apparebit.

THEOREMA XVIII.

*Eorum quæ equali celeritate feruntur, ea
quæ longius absunt apparent tardius ferri.*

Figura 19.

Ferantur enim β & κ equali celeritate,
& ab oculo a ducantur radii $a\gamma$, $a\delta$, $a\zeta$.
Quoniam igitur β maiores accipit radios
ductos ab oculo a quàm κ , maius perfici-
et spatium, & cum postremo perue-
niat ad radium $a\zeta$, videbitur tardius
ferri.

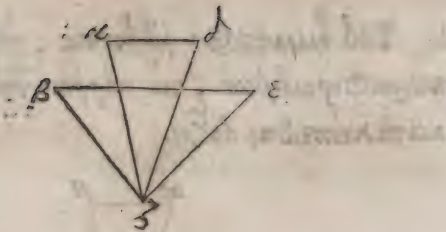
Figura 10.

THEOREMA XVIII.

Forma que apud opticos fignatur, et
 per hanc optici agnoscuntur rationes fignatur.

Ferantur duo puncta a & β super lineas parallelas $a\delta$, $\beta\epsilon$; & cadant ab oculo ζ radii $\zeta\beta$, ζa , $\zeta\delta$, $\zeta\epsilon$. Quoniam igitur minor est angulus $a\zeta\delta$ angulo $\beta\zeta\epsilon$, ergo distantia $a\delta$ maior apparebit quam $\beta\epsilon$, ita ut a videatur tardius moveri.

Θεώρημα



Φρέσω δύο σημεία τὰ $\alpha \beta$, ὅτι παραλ-
 λήλων ὡς αὖ τὰ $\alpha \delta$, $\beta \epsilon$, ἔπειτα πεί-
 πωσαν ἀκτῖνες ἀπὸ τοῦ ζ ὁμοῦ αἱ $\zeta \beta$,
 $\zeta \alpha$, $\zeta \delta$, $\zeta \epsilon$. Επεὶ οὐκ ἐλάττων ἢ ὑπὸ $\alpha \zeta \delta$,
 τῆς ὑπὸ $\beta \zeta \epsilon$ γωνίας, ἐλάττων ἀρὰ τὸ α
 δ διάστημα τῶν $\beta \epsilon$ φανήσεται. Ὡς δὲ οὕτως
 α βραδύτερον φέρεται.

M

THEOREMA XIX.

*Oculo manente & circumlatis radiis, ea
visibilia quæ è longinquo sunt videntur re-
linqui.*

Figura 21.

Sint visibilia $\alpha \gamma$, in rectis $\alpha \beta$ & $\gamma \delta$.
oculus verò sit ϵ , à quo cadant radii $\epsilon \gamma$,
 $\epsilon \delta$, $\epsilon \alpha$, $\epsilon \beta$. Dico quod id quod est pro-
pè α videatur relinqui. Prolongetur $\epsilon \delta$
donec occurrat ipsi $\alpha \beta$, sitque $\epsilon \beta$.
Quoniam igitur angulus $\gamma \epsilon \beta$, ma-
ior est angulo $\alpha \epsilon \beta$, apparebit distan-
tia $\gamma \delta$, maior quàm $\alpha \beta$. Ita vt oculo
manente in ϵ , si radii circumferantur
nempe in puncta α & γ , minor erit

M ij

90 HELIODORI DE OPTICIS
differentia in α quàm in γ . Relinqui ita-
que apparebit $\alpha\beta$.

THEOREMA XX.

*Magnitudines quæ augmentur videntur
ad oculum accedere.*

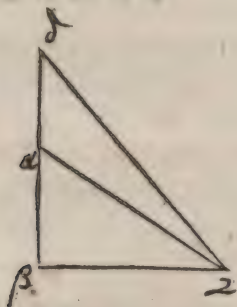
Figura 22.

Sit magnitudo visa $\alpha\beta$, oculus ve-
rò sit γ , à quo cadant radii $\gamma\alpha$, $\gamma\beta$,
auctaque magnitudo $\beta\alpha$ fit $\beta\delta$, &
producatur radius $\gamma\delta$. Quoniam er-
go angulus $\beta\gamma\delta$ maior apparet quàm
 $\beta\gamma\alpha$, apparebit $\beta\delta$ maior quàm $\beta\alpha$.
Quare ea quæ ita augmentur vt an-
gulum ante oculum dilatent, apparent

διὰ τὴν παρελλάξιν τοῦ α ἢ τοῦ γ. Ὑπολεί-
πειται ἄρα δόξει τοῦ α β.

ΘΕΩΡΗΜΑ κ'.

Τὰ αὐξάνοντα τῶν μεγεθῶν, δόξει
ἀρσάνεσθαι τῶ ὅμματι.



Ἐστω ὁρώμενον μέγεθος τοῦ α β, ὅμ-
μα δὲ ἔστω τοῦ γ, ἀφ' οὗ ἀρσάνεσθαι θέλωμεν
ἀκτῖνες αἱ γ α, γ β. Καὶ ἡυξείσθω τοῦ β
α, καὶ ἔστω τοῦ β δ; καὶ ἀρσάνεσθαι θέλω
ἀκτῖνος ἢ γ δ. Ἐπεὶ γυνὴ μείζον γωνία ἢ ὑπὸ
β γ δ τῆς ὑπὸ β γ α. Μείζον ἄρα φαί-
νεται τοῦ β δ, τῆς β α. Τὰ αὐξάνοντα ἄρα
ὡς πρὸς τῶ ὅμματι γωνίαν διρύνονται,

M iij

δοκεῖ προσάγεσθαι τῷ ὅμματι. Καὶ ὥστερ
τὰ ὑπομείζοντα γωνίας ὁράματα μείζονα
φαίνεται, οὕτως καὶ τὰ οὐράνια μείζονα, ἐκ
τῆς ἀπ' αὐξήσεως, ὡς, ὑπομείζοντα γωνίας
ὁράματα, δοκοῦσιν ἕλκιστον γίνεσθαι.

ΤΕΛΟΣ.

LIBER SECVNDVS. 93

appropinquare oculo. Et sicut ea quæ sub
maiori angulo conspiciuntur maiora ap-
parent ; ita ea quæ putantur maiora , ex
augmentatione nempe visa sub maiori an-
gulo , apparebunt propinquius accedere.

FINIS.



ANIMADVERSIONES

IN LIBROS OPTICORVM

HELIODORI LARISSÆI.

INSCRIPTIO huius Operis, in Codicibus MSS. est diuersa; nam Codex primus, Bibliothecæ Eminentiss. Cardinalis *Francisci Barberini*, ex quo descriptum fuit hoc opusculum, legit: Δαμιανὸς Φιλοσόφου, τῆς Ηλιοδώρου Λα-
 ρισσαίου περὶ Ὀπτικῶν ὑποθέσεων κεφάλαια. Alter
 verò eiusdem Bibliothecæ incipit: Δαμιανὸς τῆς
 Ηλιοδώρου Κερασίου κεφάλαια τῶν Ὀπτικῶν ὑποθέ-
 σεων, quâ ratione etiam exorditur idem opus,
 Codex *Ambrosianus* n° 226. O. fol. Tertius Co-
 dex *Barberini* legit: Ηλιοδώρου Λαρισσαίου κεφά-
 λαια τῶν Ὀπτικῶν, vti & *Ambrosianus* n° 276. N.

fol. Sed est & *Mediolani*, in Biblioth. *Ambrosia-*
ni, alius Codex, cuius inscriptio est: Δαμιανὸς
 Λαρισσαίου τῆς Ηλιοδώρου κεφάλαια τῶν Ὀπτικῶν ὑπο-
 θέσεων. Quæ diuersitas inscriptionum, librario-
 rum vel incuriam, vel inscitiam, satis arguit.
 Retinui autem nomen Δαμιανὸς, consensu Co-
 dicum *Barberini* & *Ambrosiani*, quem tamen cuius
 fuerit,

Ex Sui-
 da constat
 tempore Se-
 nâ, alius Codex,
 cuius inscriptio est:
 Δαμιανὸς
 Λαρισσαίου τῆς
 Ηλιοδώρου κεφά-
 λαια τῶν Ὀπτικῶν
 ὑποθέσεων.
 Quæ diuersitas
 inscriptionum,
 librario-
 rum vel incuriam,
 vel inscitiam,
 satis arguit.
 Retinui autem
 nomen Δαμιανὸς,
 consensu
 Codicum
 Barberini &
 Ambrosiani,
 quem tamen
 cuius
 fuerit,

fuerit, aut quo seculo vixerit nusquam reperio: nisi is fuerit, quem existimat Doctissimus Gerardus Vossius, Damianum filium fuisse Heliodori, cap. 61. de Scient. Math. procul dubio, quia legitur Δαμιανὸς τῷ Ἡλιοδώρῳ, formula consueta apud Græcos aliâsque nationes, filium designandi. Sed ego ratione puto, aliquos etiam se nominasse, qui magistrum suum indicare voluerunt, ut Ἡρώων τῷ Κτησιβίῳ. Constat enim ex Vitruvio, Pappo, Proclo, aliisque Heronem & diuersum fuisse à Ctesibio, & ætate posteriorem; adeoque Ctesibium Ascræum Heronis magistrum extitisse, legimus apud Heronem Mechanicum cap. 23. de machinis bellicis; ita ut coniecturâ satis probabili, posset aliquis affirmare, Damianum auditorem fuisse Heliodori, qui ne perirent, scripta Magistri vel publicare voluit, vel absoluere. Præterea, posset non iniuriâ aliquis suspicari, Δαμιανόν fuisse libertum Heliodori, quippe familiare erat Antiquis, in familiâ eorum alere Philosophos, & literatores; sicuti narrat Seneca, Caluissium Sabinum magnâ summâ emisse seruos, vnum qui Homerum teneret, alterum Hesiodum, nouem præterea Lyricis singulos assignasse, ut ab illis peteret versus, quos conuiuiis suis referret, putans se scire, quod quisquam in domo suâ sciret. Hac de causâ nominatur Ἀχιλλεύς Τάτιου, qui de Amoribus Leucippes & Clitophontis, & de Sphæra, seu commentaria in Ara-

Ephesiū
Sophistā,
qui in Cō-
sulum nu-
mero ab
Impera-
tore ad-
scriptus,
Bithynia
præfectus
fuit.

tum conscripfit, sicuti opinatur Clarissimus *Salmasius*, quasi Tatij libertus fuerit. Restat non minor difficultas, de patriâ Heliodori, dicitur enim Λαρισσαῖος in duobus MSS. & Κερασῖος in altero utriusque Bibliothecæ; cū tamen, teste *Stephano de Urbibus*, Κρησαῖα sit ciuitas παφλαγονίας, ὑπὸ Μνησίονος μὲν Ἑρίαν ἐκτίσσε, καὶ ὑπὸ Ἑθνηκὸν Κρησαῖος. De Larissa idem hæc scribit: Λαρίσσα πόλις τρίτη Ἰταλίας, ἢ πρὸς τὰς πηνήκας ὑπὸ Ἀκρίσιος ἐκτίσσε. δέυτερον ἢ πρὸς μακρόν ὑπὸ Ἰωνῶν δὲ πελαγονία. τρίτη ἐν τῇ ὁσῇ χερσίων. τετάρτη τῆς πρώτης, ὑπὸ Φοσιν ὁμηγερός, τῇ οἱ λαρισσῶν ἐβώλεσσεν. πέμπτη Ἑρλίδος, πρὸς ἡμῶν πύλιν * ἡ δὲ, ἐκτὴ συνέας, ὑπὸ σέως σίλαρος καταδύσιν. ἑβδόμη λυδίας, ὀγδοὴ Ἰταλίας πρὸς τῇ Μακεδονία, ἐννάτη κρήτης. Καὶ ἐν τῇ Ἀθηναίᾳ ὅτι λαρίσσα καὶ ἡ ἀκρόπολις τῆς ἀργεὺς λαρίσσα καὶ ὁ πολίτης λαρισσαῖος. Vnde forsā Author noster originem traxit & nomen, ut errore Librariorum corruptè putem scriptum Κερασῖος. In Bibliotheca Ambrosiana Mediolani, exstant ἱάτρικα Heliodori, quæ præmissa notitiâ signorum, dosium, & mensurarum incipiunt: τὰ λοιπόντα ἀπὸ τῆς γήκεν. ἐκ τῆς βιβλίου τῆς πρὸς μῶντος ἄλλο βασιλικόν. Nihil tamen ex his Heliodori alicuius elicitur, sed tantum hæc esse ex libro Promoti Excerpta: at qui indicem Latinum libro præposuit, Heliodoro opus attribuit. In indice vulgato erat, Stiabrica corruptè, pro ἱάτρικα, nam facile aspirationem adiunxerit aliquis in Ἡιάτρικα, quæ aspiratio aliquo vitio fa-

cile transit in ff, & rr, in b; ita corrumpuntur nullo negotio vocabula. Atque hæc de *ιδεικε* Heliodori edoctus per literas à Reuerendissimo D. *Francisco Bernardo Ferrario*, Lectori communicare operæ pretium duxi, vt vberiore cognitionem Heliodori consequeretur.

Ad pag. 3. cap. 1. Οτι μὲν οὖν παρὰ πολλῶν ἄνους ἀφ' ἡμῶν, &c.] Initio statim declarat, cuius sectæ Philosophum sese proficitur, dum emissionem radiorum visum fieri contendit. Alij per συναγωγῶν, vel radiorum concursum videre nos affirmant, per radios nempe receptos simul & emissos, dum lumen ex oculis effluens, occurrit in certo interuallo aëris speciebus, à corporibus allatis, ita vt sic vtriusque sectæ opiniones conciliari existiment; quam opinionem sequitur & stabilire conatur *Galenus* lib. de Placitis Hippocratis & Platonis, & *Alhazen* Opt. lib. 1. §. 24. Rationem, quam affert author noster, à figurâ oculi desumptam, satis fragilem censeo, nam & caput Sphæricum est, cùm tamen hinc nihil concludi possit: multos alios in vsus fabricata est illa oculi figura, nempe vt liberè moueretur, & multa simul visu comprehenderemus, immo vel ipsa receptione radiorum, visus nullâ ratione aliàs perfici posset. Sed huic Platoniorum sententiæ asserendæ vel refutandæ diutius non immorabimur, cùm Peripateticorum opinio de receptione radiorum, Philosophis plurimis iam

arrideat, utpote & rationi & experientiae magis conueniens. Videtur quidem *Aristoteles* in Meteorologicis & Problematis, Platonis fauere; sed vulgari modo loquendi puto ipsum hæc, sicuti alia multa scripsisse, præsertim cum ex professo ea non tractaret. Firmissimum argumentum eorum, qui per receptionem radiorum consent obiecta videri, deducitur ab experientia camerae obscuræ, in qua repræsentantur per foramen apertum, omnia exteriora obiecta, motu, colore & formis distinctissima. Hoc enim experimento, facillimè intelligimus picturam visibilibus in retinâ, eadem ratione fieri posse, quâ intra foramen, in pariete vel chartâ albâ, externa depinguntur; sed reuerâ id fieri, clarissimè demonstratur, si foramini applicetur oculus ex animali exemptus, abrais exterioribus tunicis: quippe oculus in camera existens, videbit picturam intra oculum animalis in retinâ, & visus ipse rationi satisfaciet. Vnde patet illam rationem, quam afferunt alij à lumine ex oculis emissio, & luce quorundam oculis insitâ, nihil causæ patrocinari, cum ad species externas in camerâ introducendas, non requiratur lumen in camera; nam in domo illustri nihil tale apparebit; sed potius tenebræ, & luminis omnis exclusio. Ut lucem oculis quorundam insitam, potius morbum vel rem præter naturam esse crediderim, quàm ut visui inferuire possit, cum & na-

ANIMADVERSIONES. 101

tura ipsa, internam oculi superficiem nigro velamine obduxerit. De spiritibus ab oculis effluentibus, concedi possunt pleraque quæ dicuntur; neque enim inficiari possumus menstruatas mulieres, obtutu inficere specula, & eos qui oculos male affectos intuentur, sæpè contagio lædi. Nec obstant ea, quæ de Lupi visu narrantur, vocem nempe adimi illis, quos priores viderint, & Basiliscum intuitu interimere: nec non quæ de familiis quibusdam, quæ visu effascinant, occiduntque, memoriæ prodiderunt scriptores. Quamvis enim pleraque pro fabulis habeantur, tamen nullus dubitat, quin ab oculis emanent spiritus quidam subtiles, sicut etiam ab omnibus partibus corporis, quos vapores, excrementa tertiæ concoctionis dicimus, & experimur in blando illo calore iuuenum, corporibus tactu appropinquantes; sed non sequitur, illa effluvia inferuire visui; quia quæ à reliquis partibus exeunt, nullum talem usum agnoscunt, præter transpirationis. Nostro seculo ventilatur alia sententia, de lumine in corpore luminoso, quâ docetur, lumen nihil esse, præter motum quendam, aut actionem promptam aut viuidam, quæ per aërem, & alia corpora pellucida interiecta, versus oculos pergit: & visus obiecta posse percipi, non tantummodo actionis vi, quæ ex iis emanans ad oculos nostros diffunditur, sed etiam vi illius quæ oculis innata

N iij

ad illa pergit. Vnde concipimus lucem non esse tam motum, quàm actionem siue propensionem ad motum in corpore luminoso, & radios huius lucis, esse lineas secundum quas hæc actio tendit: Non aliter ac cæcus mediante baculo percipit obiecta externa & discernit lutum, aquam, lapides, ligna. Quod *Chrysippum* & *Apollodorum* animaduertisse ex *Diogene Laërtio* in *Zenone* constat: Ορεν δὲ τὴ μεταξὺ τῆς ὁρασεως, καὶ τῆς ἀποκλειστικῆς φωτὸς ἐντεινέμενον κανονιδῶς, κατὰ φησι Χρυσίππος ἐν δευτέρῳ τῆς Φυσικῶν, καὶ Ἀπολλοδώρου, γινέσθαι μὲν τοι τὸ κανονιδῶς τῆς ἀέρος πρὸς τῇ ὁρᾷ, πλὴν δὲ βάσιν πρὸς τῇ ὁρώμενῃ ὡς διὰ βακτηρίας οὖν οὐ ταχέως ἀέρος τὸ βλέποντον ἀναγέλλεται: hoc est, Videre verò nos aiunt lumine extenso in coni figuram inter visum & obiectum, quemadmodum dicit *Chrysippus* in 2. *Physicorum*, & *Apollodorus*, accidere quidem conicam speciem aëris ad oculum, basin verò in obiecto viso esse, renuntiari itaque id quod conspicitur quasi per bacilli modum extenso aëre. Id prolixius explicauit huius sententiæ author, subtilissimus *Rénatus Descartes* *Dioptr. cap. i.* quam quia Mathematici valde approbant, utpote quæ rem clarius intelligendam proponit, cessant controuersiæ de emissionem & receptionem radiorum, & eos quibus placet hæc opinio, ad authorem loco adducto remitto.

Ad pag. 4. cap. II. τὰ νυκτινομα τῶν ζώων, οἷος

ἐκείνος ὁ Τιβέριος γέγονεν ὁ Ρωμαίων βασιλεύς.] De Tiberio id testatur Suetonius in vita Tiberij. §. 68. Facie honestâ, in qua tamen crebri & subtiles tumores cum prægrandibus oculis: & qui (quod mirum esset) noctu etiam & in tenebris viderent, sed ad breue: & cum primum à somno parauissent, demum rursus hebescebant. Idem de se affirmat Porta lib. de Refractionibus. Sed de eiusmodi luce hominum & omnium animalium, ex professo scripsit D. Thomas Bartholinus, frater meus charissimus, libris tribus De luce Animalium, ubi de luce omnium partium corporis, & oculorum multa differit, authoris nostri sententiæ confirmandæ apprimè idonea, quæ hîc repetere nolo, cum iucundius ibi legi possint.

Ibid. ad cap. V. Λέγω δὴ ὅτι πρὸς ἑκάστην τῶν ἀφ' ἡμῶν, ὅ δὴ καὶ ὅψιν ἔθος καλεῖν ἐπὶ τοῦ φέρεται καὶ ἐν γήματι κώνου ὀρθογωνίου, &c.] Rectâ ferri visum & quidem secundum figuram Coni Rectanguli, dicit demonstratum esse per instrumenta à Ptolemaeo in opere Optico. Id tamen non satis perspicuè inuenio in libris duobus editis & excusis. Forsitan id ostendit in eo libro, quo se Dioptrica demonstrasse dicit, in præfat. lib. 1. de Speculis, his verbis: De Dioptrico autem, à nobis in aliis dictum est copiosè, quanta videbantur. Constat autem, Ptolemaeum quinque libros Opticos edidisse, quorum primus continet proprietates lucis & visus: ostenditque quomodo & in virtuti-

bus, & in moribus conueniant aut discrepent; & assignat cuique suas species, cum eorum differentiis & accidentibus: secundus docet, quæ sint res visibiles, qualis cuiusque habitudo, qualiter vnaquæque res visibilis videatur, & quot modis res visibiles verè visu apprehendi possint: tertius est de his quæ per reflexionem, in speculis planis & conuexis videntur: quartus de speculis concauis, & de iis quæ in his compositis, aut per duo aut plura specula videntur: quintus est de his quæ videntur per refractionem. In libro de speculis excuso, hæc dicit ad comprobandum, visum rectæ ferri: Dubitatum est utique ferè ab omnibus, qui de Dioptrico & Optico scripserunt negotio, propter quam causam in speculis radij à nobis incidentes reflectantur [in versionis ipsius textu est, refringuntur, sed melius distinguitur reflexio à refractione] & reflexiones in angulis æqualibus faciunt. Quod autem secundum effusiones rectarum à visu videamus, si consideretur. Omnia enim quæcunque feruntur continuâ velocitate, hæc in rectâ lineâ feruntur, sicut videmus sagittas emissas ab arcubus; propter violentiam enim emittentem conatur quod fertur, ferri linea breuissima, in distantia, non habens tempus tarditatis, vt & feratur linea maiori, & distantia, non sinente violentia transmittentes, propter quod utique per velocitatem breuissima fieri: recta autem linearum habetur eadem

ANIMADVERSIONES. 105

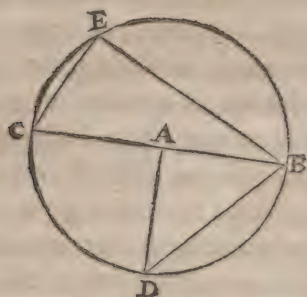
eadem vltima & minima. Quod autem radij
emissi à nobis, velocitate infinitâ ferantur, hinc
est addiscere: quum enim post clausuram oculo-
rum respexerimus ad cælum, non sit aliqua di-
stantia temporis pertingentiæ ipsorum ad cæ-
lum, simul & aspicere videmus astra, cùm tamen,
vt est dictum, sit distantia infinita. etsi ergo, ma-
iore esset vtrique hæc distantia, idem acciderit vtri-
que: vt ex hoc palam sit, quod velocitate infini-
tâ emittantur emissi radij, propter quod inter-
ruptionem non habent: neque circuitionem, ne-
que fractionem accipient aliquam. Minima igitur,
scilicet rectâ ferentur. Quod quidem igitur
secundum rectam videamus sufficienter di-
ctum est. Hæc *Ptolemai* verba satis barbarè
translata, ratione potius eadem quâ vtitur au-
thor noster cap. seq. quàm instrumentis, pro-
bant visum ferri per rectam lineam. Haud du-
biè id mechanicè confirmauit in alio libro, be-
neficio dioptræ, sicuti *Vitello lib. 2. theor. 1.* proli-
xè idem demonstrat. Quippe ij qui chorobatis
& instrumentis similibus vtuntur, obseruant li-
neas visus, per pinnacidia & foramina opposita,
rectâ ferri, ita vt si aliquid iis obstiterit in dire-
ctum, visus impediatur, quod non eueniet, si
obliquè aliquid obiicitur. Sed experienciâ quo-
ridianâ idem facile addisces, in camera obscura,
factis è diametro oppositis duobus foramini-
bus, maiore vno, altero minimo, & oculo con-

O

stituto in aliquo angulo cameræ in loco obscuro, quippe, videbit oculus lucem solis, vel conum luminosum, recta per hæc foramina transire, nec oculum pertinget illuminatio illa, aut ad reliquam partem cameræ, nisi partes vicinæ, ex reflexione corpusculorum, parum affici fortasse poterint. Et hinc conicio, fieri posse lumen vnum alteri sæpe obstare, cum radij in contrarium sibi occurrunt; quod obseruatur, adhibitis duabus candelis, oculo in medio inter eas existente. *Theon*, siue author præfationis *Optices Euclidis*, ex ore *Euclidis* adducens ad probandum: ὅτι κατ' ὁρίσας γραμμὰς πρὸς φῶς φέρεται, dicit quod: σημείον τούτου μέγιστον τὸ ὅτι ἀπὸ τῆς σωματικῆς διαφάντητος οὐκ ἔστι σκιά, καὶ τὸ ἀπὸ τῆς θυρίδας καὶ ὅπῃ φερεμένης ἀνὰ καμίνου: quorum nihil fieri videremus, vt nunc fit, nisi radij à sole missi, in rectam lineam tenderent. Prolixius idem demonstrat *Alchindus de Aspectibus* quem MSS. ex Arabico translatus vidi in Bibliotheca diligentissimi Astronomi *Ismaëlis Bulialdi*.

Ad pag. 8. cap. V. Τοῦ τε γὰρ οὐρανοῦ σφαγείδης ὅντος τεταρτημέριον ἂν αἶμα ὁρώμεν. &c.] Ratio authoris quâ probat Conum visus esse Rectangulum, hæc est: quia eodem tempore cæli sphaerici quartam partem videmus, vti & horizontis circumferentiæ; præterea si in circuli peripheria constituitur oculus, totum semicirculum simul videbimus: quæ facile vnico diagrammate ob-

oculos ponuntur. Sit enim circulus BDCE,



repræsentans cælum sphæricum, vel horizon-
tem, cuius quarta pars CAD; ita ut oculus in
centro A constitutus, cum videat CD quartam
partem, necesse est angulum CAD esse re-
ctum, neque enim alio angulo ex centro quar-
ta pars videri potest. Deinde, quia oculus in cir-
cumferentiæ quacunque parte constitutus, vi-
dit CDB semicirculum, oportet ut intueatur
per angulum rectum, nam solum per CEB, &
similes videbitur semicirculus. *Rogerus Bacon*
negat videri posse quadrantem cæli: quia ocu-
lus in terræ centro non constituitur. verum, illa
differentia inter centrum & superficiem terræ,
respectu cæli est insensibilis; cum terra habeatur
instar puncti, relati ad circumferentiam. Maior
est difficultas, de ratione pupillæ dilatationis &
restrictionis, quæ differentiam sensibilem vide-
tur asserre in angulo visionis. Nam experientiæ

O ij

multæ demonstrant, pupillam vel propter intensum lumen, vel ob diuersitatem colorum, vel ex accuratâ fixatione, in rem paruum, vel propinquam, adeò constringi, vt globulum acus vix excedat: vnde oportet, vt maius vel minus spatium, pro variâ pupillæ aperturâ videatur. Refractio quoque aliquid variare potest, in visione spatij; itavt maiorem portionem videamus quàm quarta cæli pars; vti cunctis qui accuratè animum aduertunt in propatulo est, cum sinistra ex dextra simul intuentur. Intellego tamen, duobus oculis hæc melius aspici, & duos quadrantes sic comprehendi visu, hoc est totum semicirculum; idque generaliter quidem non accuratè, quippe cum singula exactiùs contemplanur, obseruabimus ex motu pupillæ, id repetitis vicibus fieri. Sed hæc, vt dixi, propter dilationem & constrictionem pupillæ, satis probè determinari nequeunt. Quod si alicui volupe fuerit, scire minimum angulum, quo visio alicuius perficitur, examinare debet diametrum minimi alicuius obiecti, vt grani milij, quod ad certam distantiam oculo percipit: atque ita ex cognitâ distantia, & diametro obiecti, concludet in triangulo visus, angulum quæsitum, qui pro visus acumine & debilitate admodum variabitur.

Ad pag. 16. cap. XI. Ἐπεὶ ἀλλοτρίῳ τοῖς ὁραμένοις, ἢτοι κατ' ὁθυνωσίαν ἀκράτου μνηύσης, μέγρι καὶ τ' ὁρω-

μύων τῆς ἀφ' ἑαυτοῦ οὐσίας, ἢ καὶ κλαδείσης.] Bi-
 membrem hic facit distinctionem visus, nempe
 in ἀκλασον καὶ κλασον, & videtur voce κλαδείσης ge-
 neraliter visum fuisse ut tam ἀφ' ἀκλασον quàm ἀφ'
 κλασον indigiteret, cum postea distinctè plerum-
 que nominet ἀφ' ἀκλαδαι & ἀφ' ἀκλαδαι; licet an-
 tiquis non videtur usitata fuisse hæc distinctio,
 ex iis quæ leguntur in fine huius capituli: καὶ λέγει
 γε ἔπος τοῖς παλαιοῖς, ὅσα μὲν δι' αἰέρος καὶ ἀκλάσου τῆς
 οὐσίας θεωροῦμεν, ταῦτα κατ' ἰδυφανὲς πᾶσι θεωρεῖσθαι.
 ὧν ὅτι τὰ ἐμφάσεις ὁρᾶμεν ἐν ὕδατι, ἢ ὅλως ἐν κατό-
 πρῳ, ταῦτα κατ' ἀντιφάνειαν ὁρᾶσθαι. τὰ δὲ κατ' ὕδατος
 ἢ ἀφ' ἀφ' ἀφανῶν καὶ πᾶσι μὲν διὰ ἀφ' ἀφανῶν πᾶσι ὁρᾶ-
 σθαι. Vnde paulò post pro ἀφ' ἀκλαδαι legendum
 puto ἀφ' ἀκλαδαι, cum de visu loquatur, qui pe-
 netrat ad fundum vasis, ad cuius probationem
 exemplum subiungit desumptum ex vasculo re-
 plecto aquâ, in cuius fundo si res aliqua iaceat,
 quæ non videtur, tum effusâ aquâ, eadem res
 apparebit in eadem distantia, oculo. Cuius ra-
 tio est, quia radius ab oculo ad rem ipsam pene-
 trans, per aquam, refrangitur ad perpendiculari-
 rem, cum medium illud sit densius; effusâ verò
 aquâ, radius directè progreditur, & obiectum
 remotius apparet à perpendiculari. Et eâ expe-
 rientia satis commodè probat, dari refractionem,
 quæ & hac ratione manifestatur. Ponatur
 candela loco oculi, & lapis in vase repleto aquâ
 iaceat, tum videbis illustrari lapidem, etiam si

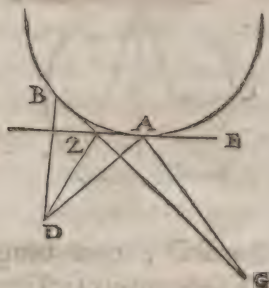
radij luminis directi, ob latera vasis interiacentia, eò peruenire nequeant; quod effusâ aquâ, obseruatôque puncto, quousque radij pertinent comperies. Vide modum quem adhibet *Ioh. Bap. Porta lib. 1. Refract.* facilem & iucundum, ad experientias tales in Refractionibus, beneficio Astrolabij in aquam immersi & dioptræ, quâ obiecta intuetur.

Ibid. Τὰν δὲ γὰρ ἔξω τῆς ὕδατος καὶ τῶν κειμένων ἐμφοδαίς ὁραδὸν ἵνας ἐν αὐτῇ ἀνακλωμένων πρὸς αὐτὰ.] Radius in corpora incidens vel reflectitur, vel transit, vel ibi moratur. Si corpus obiectum fuerit molle & opacum vltius non transit, sed ibi moratur; si læue & densum reflectitur; & si pellucidum pertransit. Pellucida autem possunt esse vel mollia, vt aqua, aër, & alij liquores, vel dura vt cristallum, vitrum, cornu, talcum aliâque corpora transparentia. Cùm autem corpora nunquam sint vel perfectè læuia, vel perfectè dura, mollia aut diaphana; contingit, vt etiam in mollibus fiat reflexio, hinc in arenâ calorem persentimus ex reflexione radiorum; sic & in pellucidis quibusdam vt aquâ, per quam licet radij pertranscant, tamen ob superficiiei læuitatem & partium quarundum opacitatem, ex iis non pauci reflectuntur. Sed reflexionem negare non opus est, cùm ad oculum ea pateat, ratio sanè & modus reflexionis, intellectu multo difficiliùs comprehenduntur. Nec enim videtur

planè necessaria, cùm multa corpora aliis inci-
dant, quæ tamen non reflectuntur. Sic pluvia,
arena, & multa graua, ex alto decidentia, ma-
nent in corporibus, vbi cadunt. Quod si dicatur
cum Aristotelicis, lumen esse qualitatem, diffi-
cilis est quæstio. Verùm si ex sententia *Renati*
Des-Cartes concipiatur lumen, motus celerri-
mus corpusculorum sphaericorum, statim expe-
diatur difficultas. Experimentis quippe doce-
mur, pilas lusorias resalire eadem proportione,
quâ impulsæ fuerunt, idque iuxta leges motus.
Motus verò impressus corpori, manet quandiu
à nulla alia causa impeditur, & idcirco motus
impressus pilæ, remanebit, nec auferetur à resi-
stentiâ parietis; durum enim non tam resistit
motui, quàm directioni motus; vnde resalire vi-
demus, directione contrariâ; motum autem non
auferri constat, cùm aliàs in loco remaneret, nec
amplius moueretur, sicuti cùm in lintheum vel
lutum proiicitur.

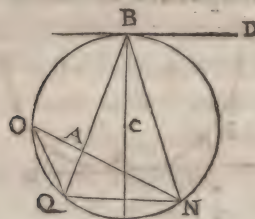
Ad pag. 25. Cap. XIII. Απεδείξε γὰρ ὁ μηχανικὸς
Ἡρόν ἐν τοῖς αὐτοῖς κατὰ Πτολεμαῖον, &c. Exposuit supe-
rius radios reflecti, nunc modum, explicat, in-
quiens eos reflecti ad angulos æquales, quod di-
cit demonstrasse *Heronem Mechanicum in Catop-
tricis*. Verùm, hunc tractatum *Heronis*, non-
dum vidit ætas nostra, nec ex alio loco scimus,
ipsum de *Catoptricis* scripsisse. Sed hoc idem
demonstratur à *Ptolemæo lib. 1. de Speculis*, nem-

ANIMADVERSIONES. 113
propositæ. In speculo circulari vel sphærico



idem demonstrat, hac ferè ratione. Sit speculum circulare, cuius periphæria AB, oculus G, obiectum D, & incidant radij GA & AD, in angulis æqualibus, sed GB & BD in angulis inæqualibus. Dico, minores esse GA & AD, quàm GB & BD. Ducatur enim linea contingens EA; æqualis ergo est angulus EAG, ipsi ZAD: Iungatur ZD. Et sicuti prius demonstratum est, GA & AD minores erunt, quàm GZ & ZD, quibus maiores sunt GB & BD. Ergo, AG & AD, multo minores erunt, quàm GB & BD, quod erat demonstrandum. Verùm hæ demonstrationes tantum veræ sunt in casibus propositis, nam in speculis concavis falsum est id quod hîc demonstravit. Opportunè id annotavit Io. Bapt. Benedictus in *speculationibus Mathematicis*, de Reflexione, epistola ad Franc. Vimercatum, demonstrationem autem adiungit talem:

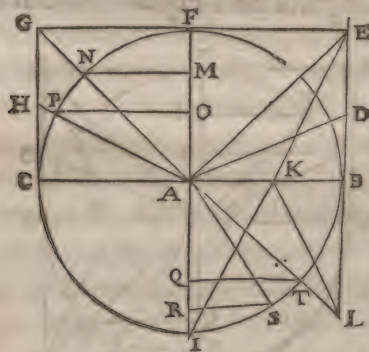
P



Esto linea recta BD , quæ tangat circulum $BOQN$, qui sit communis sectionis superficiæ reflexionis & sphericæ, alicuius speculi sphericæ concaui, & punctum contingentis sit B , à quo exeunt duæ lineæ BC & BN , efficientes duos angulos inuicem æquales, circa perpendicularem BC , res autem visa, primò sit in ipsâ circumferentiâ huiusmodi circuli, in puncto N , oculus autem in Q . Dico lineas BQ & BN esse maiores, omnibus aliis ductis ex punctis Q & N , ad quodlibet circumferentiæ punctum, etiam si reflexio obiecti N , ad oculum Q fiat per lineas NB , BQ . Sint exempli gratiâ duæ rectæ QO & NO , minores duabus rectis, quod demonstratur, quia anguli duo QBN & QON sunt æquales, uti & anguli BNQ & BQO . Anguli ad verticem puncti A sunt etiam æquales. Quare per 4. VI. AB est ad AO , sicut AN ad AQ , & BN ad OQ , & per consequens, ABN est ad AOQ , quemadmodum AN ad AQ . Porro in triangulo ANQ , angulus AQN cum sit maior angulus

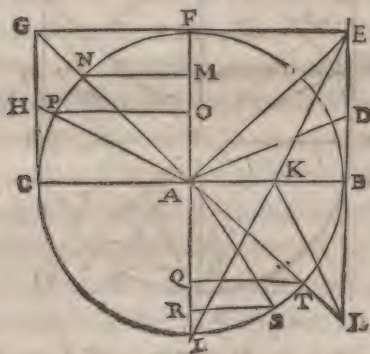
ANIMADVERSIONES. 115

10. ANQ , quia ANQ est saltem pars anguli BNQ æqualis BQN aut AQN : sequitur per 18. I. latus AN maius esse quàm AQ : & duo latera AB , BN simul maiora esse duobus AO , OQ . Quandoquidem verò magnitudines hæ quatuor ABN , AOQ , AN , AQ sunt proportionales, & earum extremæ ABN , maxima, & AQ minima, sequitur per 25. V. quod iunctæ simul sint maiores duabus intermediis simul sumptis, nempe AOQ & AN , hoc est NBQ maiores sunt, quàm NOQ , quod erat demonstrandum. Hæc satis ostendunt, rationem adductam à *Ptolemæo*, *Herone* & *Heliodoro*, non sufficere ad explicandam causam, cur reflexio sit ad angulos æquales, quare *Io. Bapt. Benedictus* loco prædicto aliam in medium profert quæ necdum satisfacit. Dicit enim radium exempli gra-



tiâ GA , in figura adiunctâ, nisi impediretur à
P ij

speculo AK, & si recta procederet, & effectum angulum BAL, æqualem angulo incidentiæ GAC, sed quia impeditur ille radius, ab opacitate speculi, necesse habet ut reflectatur ab ipsâ superficie speculi, constituens cum eadem superficie, angulum EAB æqualem angulo BAL. Et quoniam angulus CAG, est etiam æqualis ipsi BAL, erit angulus EAB æqualis angulo CAG. Sed dico, primò etiam si non impediretur ab opacitate speculi, & pertransiret vitrum, non efficeret radius GA, angulum BAL æqualem CAG, sed maiorem & quandoque minorem ex lege refractionis, & secundum diversa media. Deinde, quoniam reflectitur, cur non vel ad D vel ad aliud aliquod punctum transiret, nulla enim est illa consequentia, si transiret, efficeret angulum BAL, ergo ex reflexione, resultabit angulus huic æqualis. Adducam aliam.



ANIMADVERSIONES. 117

demonstrationem ex fundamentis Dioptricæ
Renati Des-Cartes, quæ non erit iisdem difficul-
 tibus obnoxia, modò principia eius supponan-
 tur & benè intelligantur. Oporteret demonstrare,
 lucido existente in G, & puncto A in speculo
 AK quod radios reflectit, angulum reflexionis
 esse EAD æqualem angulo GAC potius quàm
 DAB, ita vt, si inter oculum & obiectum ap-
 pendatur velum, necesse sit visum esse in E, vt ex
 reflexione videat obiectum G. Supponatur ita-
 que motum radij, vel lineæ GA, esse composi-
 tum ex motu GF parallelæ ipsi CA, & ex motu
 GC perpendicularis ipsi CA, quia imaginari
 possumus, corpus aliquod in G, duci eodem
 tempore, ab æqualibus potentiis ex G in C, &
 in F; quippe quod nec per lineam GF, nec per
 GC descenderet, sed per diagonalem GA. Non
 aliâ ratione, quàm si lineæ GF descenderet pa-
 rallelè, versus CA, eodem tempore, quo lineæ
 GC transiret parallelè, ad FA; puncta omnia
 vtriusque lineæ, occurrerent in lineâ GA.
 Dum ergo constat, vim quâ mouetur radius lu-
 minis, plane diuersam esse ab eâ, qua determi-
 natur potius in hanc, quàm in illam partem; co-
 gitare facile possumus motum luminis, quo def-
 cendit à G ad A, mixtum esse ex duobus moti-
 bus, nempe ex motu qui fit à G in F & ex motu
 qui fit à G in C, quos duos iunctos, simul dixi-
 mus posse constituere motum de G ad A. Mo-

P iij,

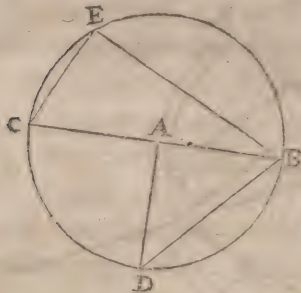
tus autem hi non sunt contrarij, sed dispositiones tantum habent diuersas; unde motum qui fit à G in C, non impedit linea vel obiectum F A, sed tantum C A; ergo dispositionem motus ipsius G, nempe quâ ad L vergit, saltem aufert C A, motus verò ipse remanet, iam ab C A aliter dispositus sursum versus vt tendat, cum antea deorsum vergeret; quin & remanet etiam illa dispositio, quâ tendebat à G ad E. Quoniam ergo non impediatur motus, sed vna tantum dispositio, permanente adhuc altera, oportet subsequi effectum ipsius motus iuxta leges harum dispositionum, ita vt motu, composito ex motu per lineam AB vel FE, & motu per lineam FA vel EB, hoc est motu per diagonalem, peruenire debeat ad punctum E lineæ BE, quo tendebat eius dispositio. Nam si saltem ad D peruenisset, perdidisset ex suo motu aliquid, quod est contra hypothesein. Ergo necessario debet remeare lineam æqualem ipsi GA, id est lineam AE, & sisti in puncto E communi, lineæ AE & BE, atque ita efficietur angulus reflexionis EAB, æqualis angulo incidentiæ CAG, quod erat demonstrandum. Quod motus isti duo, per latera quadranguli, componant motum per diagonalem, demonstrauit *Renatus Des-Cartes. lib. 2. Phys. aliique. Et Proclus ex Gemino idem confirmat lib. 1. comm. in Eucl. cap. 4.* καὶ γὰρ εἰ τετραγώνον νοήσας, καὶ δύο κινήσεις, πῶς μὲν καὶ τὸ μῆκος,

πῶς δὲ καὶ ὁ πλάτος γνημονεύη, ἰσοπαχῶς ὑποτίθεται, ἢ διαγωνίως διηθεία οὐσα καὶ οὐ διὰ τῆς ἢ διηθεία μικτή. Atque hæc est demonstratio æqualitatis angulorum incidentiæ & reflexionis, quæ experienciâ stabilitur; obseruabitur enim instrumentis angulum E A B. fore 45. graduum, quando G A C angulus incidentiæ habuerit 45. gradus. Vnde & placuit *Euclidi*, hanc ut suppositionem assumeret, sine ulteriori demonstratione, quam suppositionem noster *Heliodorus*, sicuti reliquas omnes demonstrare, vel probare aggressus est. Est præterea, & alia positio radiorum, quæ nullam efficit reflexionem, quare & eius non meminit author. Scilicet, cùm est in C radius, transibit per A ad B, sine reflexione: non secus ac si fuerit in F; cadet enim perpendiculariter in A, & si reflectitur, redibit per eandem lineam A F, quia nulla excogitari potest caussa, quæ ipsum determinet in hanc vel illam partem.

Ad pag. 27. cap. XIII. Ομοίως δ' αἰτιολογῆται, ὅτι καὶ ἡ διακλασις τῆς ὀφθαλμοῦ τῆς ἡμετέρας πρὸς ἴσας ὅτε τελεῖται γωνίας.] De Reflexione id quidem verum esse demonstrauius, non de Refractione: nisi dicamus angulos ingredientes, egredientesque semper in refractione esse æquales, & hoc modo saluari possunt ea, quæ dicit de æqualitate angulorum Refractionis, id quod experienciâ ostendit *Io. Bapt. Portalib. 1. Refract.* Sed modum illum explicandi Refractiones per angulos,

† Vide
Figuram
pag. su-
per. 115.

quem in omnium authorum scriptis deprehendimus, iure merito reprobatur *Renatus Des-Cartes*, quia anguli ad singulos gradus variantur, cum oporteat ut id quod mensuram alicuius rei determinat, sit stabile atque firmum: & quemadmodum refractione ex aëre in aquam, semper est eadem, ita illud quod mensurare debet illam refractionem, non decet esse mutationi obnoxium. † Consulatur Diagramma præcedens, ut intelligantur quæ dicuntur. Nam cogitemus infra CB esse aquam, & supra eandem, aëre plenum esse spatium. Notum est ex Dioptriciis, radios NA & PA incidentes in superficiem aquæ CAB, refringi. Sint radij refracti in aqua, AT & AS. Antiqui per proportionem angulorum NAP ad TAS vel potius PAC aut NAC ad QAT aut RAS & similes putabant se commodè explicare proportionem illam refractionis, quæ est inter aërem, aquam, aliâque corpora diaphana. Sed quoniam anguli isti, pro diuersa inclinatione radiorum, quantitatem mutant, non valet norma talis refractionum. Proportionem autem angulorum, ad singulos gradus variari, si aliquis ambigat, ex hac demonstratione veritatem percipiet. Sit proportio NM ad RS eadem quæ PO ad QT, nego posse esse eandem proportionem, inter arcus vel angulos horum sinuum, hoc est inter NAM & RAS, & inter PAO & QAT. Diuidatur aliquis arcus in duas partes



partes æquales, vt CDB in D, non potest esse eadem ratio inter arcum BDC ad BD dimidiam, quæ est inter BC subtensam totius, & BD subtensam dimidij. Si enim fuerit BDC ad BD vt 2. ad 1. & AB dimidia ipsius BC; tunc erit vt BDC ad BD arcum, ita BC subtensa ad AB; atqui BD subtensa, maior est quàm AB vt-pote opposita angulo recto; ergo BC, ad maiorem, minorem habebit rationem. Eadem demonstratio in sinibus locum habebit, quæ hîc de subtensis proponitur. Concluditur ergo, Refractionem mensurandam esse, per proportionem sinuum angulorum, hoc est rectarum NM ad RS, & similes. Modum autem mensurandi Refractiones, mechanicè ad vitra polienda, proponit cap. 10. Diopt. Vbi forsitan si demonstrationem desideraueris, hîc paucis accipe. Paruum

Q

123

A geometric diagram featuring a circle with several points and lines. Points A, B, C, D, E, and F are marked on the circumference. Lines connect these points: AB, BC, CD, DE, EF, and AC. A line segment BE is also drawn. A vertical line segment GL is shown outside the circle, with G at the top and L on the line segment BE. A line segment NK is drawn from point N (outside the circle) to point K on the line segment BE. The diagram is used to illustrate a geometric proof, likely related to the properties of circles and angles.

Q ij

quem angulus $B C A$, & angulus $F B E$ in secunda, habet eundem sinum quem angulus $E B C$. Supponimus autem sinum anguli incidentiæ, ad sinum anguli refractionis, esse iuxta rationem refractionis. Igitur sinus anguli $B C E$, erit ad sinum anguli $C B E$, secundum rationem refractionis. Sed in triangulo $C B E$, latus $B E$, est ad latus $C E$; sicut sinus anguli $B C E$, ad sinum anguli $C B E$. Ergo $B E$ erit ad $C E$, secundum rationem Refractionis. Quærimus igitur, quomodo inueniatur locus, ad quem inflectuntur duæ lineæ, ex punctis B & C , exempli gratia, lineæ $B E$, $C E$, ita ut, ratio $B E$ ad $C E$, sit ea, quæ facit ad mensurandas Refractiones. Locus hic secundum *Eutocium initio commentariorum in Apollonium*, est circumferentia circuli, cuius centrum est in linea $B C$, in indefinitum producta, & eius constructionem docet. Sed, ad propositum nostrum, sequens constructio multo

Qiii

Tertia figura, inseruit speculo vstorio, cuius superficies concaua repræsentatur per circumferentiam circuli AB , cuius centrum est C . Constructis autem omnibus, sicut in figura prima, manifestum est, refractionem radij LB , esse in puncto E , repræsentatam per radium BE . Fiar ergo, vt DA ad AC ; ita DQ ad QC , & centro Q , interuallo QA , vel paulo maiore, pro crassitie vitri, sed quam fieri potest minimo; describatur peripheria AP , quæ continuetur ab alterâ parte, eritque loco conuexæ superficiei vitri, quæ lamina inducitur. Nam ductâ lineâ EB , IP , secante arcum PA , in aliquo puncto, ad angulum P , & lineas PQ , PC ; experientiâ constabit, differentiam inter angulum incidentiæ E PQ , & angulum QPC , esse insensibilem, quamuis sumatur interuallum BA , satis maius, quàm AC , quare reflexio erit in puncto C quia PC , cum sit perpendicularis super arcum BA , non refrangetur. Supposito igitur ratione Refractionis, vt 100. ad 65. cum sit CA 1000. erit CQ $481\frac{1}{2}$, satis exactè.

Ibid. ὅτι τῆς αὐτῆς καὶ ὁμοιομερῆς γραμμῆς.] Vis vocabuli ὁμοιομερῆς, non denotat aliud, quàm id quod ex partibus similibus constat, & quândo-que idem significat, quod ὁμογενῆς, cui opponitur ἑτερογενῆς vel ὁργανικόν; sic caro; ossa sunt ὁμοιομερῆ μέρη. Sed Geometræ paulo accuratius distinguunt, vti patet ex Proclo lib. 2. in Euclid. lib. 1.

lib. i. cap. 4. ubi distinguens inter ἀπλᾶς γραμμάς & ὁμοιομερεῖς, dicit nonnullos prætendisse, præter ἀπλᾶς γραμμάς, quas duas esse voluerunt Aristoteles & Plato, rectam nempe & circularem, dari adhuc tertiam: τὴν περὶ τὸν κύλινδρον ἑλικά γραμμῇ, ὅταν διθείας κινουμένης περὶ τὴν ὀπιφανῆσαι τῷ κυλίνδρῳ, σημεῖον ὁμοταγῶς ἐπ' αὐτῆς κινεῖται, γινέται γὰρ ἑλὶξ ἢ ὁμοιομερεῖς πᾶντα τὰ μέρη πᾶσι ἐφαρμόζει, sicuti ait demonstrasse Apollonium in libro περὶ τῆς κοκλίου γραμμάς. Sed concedit quidem, lineam istam esse ὁμοιομερῆ, neutiquam verò ἀπλήν, quia oritur ex duobus motibus mixtis, nempe rectæ circumlatæ circum axem cylindri, & puncti promoti per lineam rectam. Vnde concludit, cum Gemino, tres tantum esse lineas ὁμοιομερεῖς: rectam, circularem & spiralem circa cylindrum, duas verò tantum ἀπλᾶς: rectam & circularem, cum non omne ἀπλὸν sit ὁμοιομερές, sicuti aurum & argentum, sunt ὁμοιομερῆ, non tamen ἀπλά. Huc faciunt verba eiusdem capituli circa finem: καὶ τὸ ἀποδείκνυσιν ἐπαργῆς ὁ Γεμῖνος παραποδείξας, ὅτι αὐτὸς περὶ ὁμοιομερῆ γραμμῇ ἀπὸ τῶ σημεῖου δύο διθείας παρασκευάσῃσιν, ἴσας περὶ αὐτὴν ποιοῦσαι γωνίας, ἴσας εἶσιν. Superficies ὁμοιομερεῖς, duas tantum agnoscit cap. 7. nempe ὀπίπεδον καὶ σφαίρικόν, neutiquam verò κυλινδρικόν, quia ut subiungit οὐ πᾶντάπασι ἐφαρμότῃν δύνάται τὰ μέρη τῆς κυλινδρικῆς ὀπιφανείας, ita ut πᾶντάπασι ἐφαρμότῃν ἑῷ sit proprium lineæ ὁμοιομεροῦς.

R

Ad pag. 31. cap. XIV. Οπτικῆς μέρη λέγειτο μὲν
 αὐτὴ τὰς διαφορὰς ὕλης, καὶ πλείων τὰ δὲ γενικάτατα
 τρεῖς τὸ ὀπτικόν, τὸ δὲ κατοπτρικόν, καὶ τὸ σινογραφικόν.
] Antiqua hæc est diuifio Optices quam ex
 Gemino confirmat Proclus lib. 1. in Euclid. cap. 13.
 Οπτικὴ ἢ μὲν τῆς ὁψὲς γραμμῆς χρωμὴν, καὶ τῆς ἐν
 τούτων σινογραφικῆς γωνίας, διαμεριζομένη εἰς τε πλεον
 ἰδίως κατοπτρικὴν ὀπτικὴν, ἢ τε τῆς ψευδῶν φαινομένων
 ὡς τὰς ἀποστάσεις τῶν ὁρατῶν, πλεον αἰσθάνει ἀποδίδωσιν,
 εἰς τῆς τῶν ὡραίων συμπλάσεως, ἢ τῆς τῶν τετραγώνων
 ὡς κύκλων θεωρίας; καὶ εἰς πλεον κατοπτρικὴν σύμ-
 πασιν, πλεον περὶ τὰς ἀνακλάσεις τὰς πρυμναίας ἀναγμα-
 τικῶν, καὶ τῆς εἰκαστικῆς γνώσεως συμπλεκτικῶν; καὶ
 εἰς πλεον λεγομένην σινογραφικὴν, δεικνύουσαν πῶς αὐτὰ
 τὰ φαινόμενα μὴ ἔστιν ἢ ἀμορφα φαίνεται, ἐν τῇ
 εἰκαστικῇ τῇ ἀποστάσει καὶ τῇ ὕψει τῆς γραμμῆς.
 id est, Optica, quæ radiis visoribus tanquam lineis
 utitur, & angulis, qui ex hisce constituuntur. Di-
 uiditur autem, in eam, quæ proprio nomine Op-
 tice dicitur, quippe quod reddit causas earum
 apparentiarum, quæ aliter quàm sint, sese nobis
 offerre solet, ob eorum, quæ sub visum cadunt,
 alios atque alios situs ac distantias, ut sunt paral-
 lelarum coincidentia, aut quadrangulorum
 tanquam circularum visionis; & in vniuersam
 catoptricem, quæ circa varias multiplicésque
 reflexiones versatur, & scientiæ de imaginibus
 connectitur; nec non, in eam, quæ dicitur Scio-
 graphice, quæ ostendit, qui fieri possit, ut ea

quæ in imaginibus apparent, haud inconcinna, vel deformia, ob designatorum distantias altitudinesque videantur. Vbi notandum authorem appellare σκηνογραφικῶν eam partem, quam *Proclus* nominat σκιογραφικῶν, quæ tamen, diuersæ esse originis vocabula, constat, ab antiquis tamen pro eadem redenotandâ, forsitan adhibita; etiam si *Clarissimus Salmasius in Exercitar. Pliniani* putat legendum potius *Scenographiam* quàm *Sciographiam* apud *Virunium*, à σκῆνος, hoc est, τὸ σῶμα corpus humanum, quâ voce indigitarunt corpus ædificij, inde & σκηνὴ οἰκία οἶκημα. & *Ausonius in Mosella*, scenasque domorum, appellauit ædificiorum corpora. Nomine Catophices videtur *Heliodorus* comprehendisse eam partem quam recentiores quidam appellant *Dioptricam*, quanquam per *Dioptricam*, intellexit *Renatus Des Cartes*, tam *Opticam*, vulgo sic generaliter dictam, quàm *Dioptricam*, & *Catoptricam*. Certum est, eam partem, quam recentiores nominant *Dioptricam*, ab Antiquis non eo nomine dictam fuisse, quippe qui *Dioptricam* fecerunt *Astronomiæ* partem, teste *Proclo cap. 14. lib. 1. in 1. Euclidis*: vbi ait, se à veteribus didicisse illam distinctionem Mathematicorum, quam adducit, & *Astrologiæ* partes facit γωμονικῶν, μετεωροσκοπικῶν καὶ διοπτρικῶν, quæ τὰς ἀπὸ τοῦ ἡλίου καὶ σελήνης, καὶ τῶν ἄλλων ἀστέρων καταμανθάνουσα ἀφ' αὐτῶν τοιούτων ὀργάνων. Nam instrumenta quibus ut-

bantur ad astra, & distantias altitudinesque in terris mensurandas, vocabant διόπτρας, vel λόγια, vti apud *Heronem Mechanicum in Geodæsia* videre est qui descriptionem & vsum diagrammate expressit. *Suidas*: Διόπτρα μηχανικὸν τεχνουργήμα. δι' οὗ οἱ γεωμέτραι ἀπηκείλου τὴν τ' ἀπάλξεων ἐκ διαστήματος ἀναμέτρησιν. *Vitruvius*: libatur aqua Dioptris, aut libris aquariis, aut Chorobate, sed diligentius id efficitur per Chorobaten, quod Dioptra, libræque fallunt. & Dioptricum vsus instrumentorum varius fuit apud Græcos, nam Dioptrica erāt quæ Hipparchus excogitasse dicitur, per quæ singulorum loca atque magnitudines atque inuicem distantias signaret, *Plinius lib. II. cap. 26*. Et sicut κατόπτρον est speculum in quo videtur, ita διόπτρα, quæ lumen transmittit, seu per quod lumen transit, vnde specularis lapis, quo veteres in fenestris utebantur, dicebatur διόπτρα, quemadmodum Europæis vsui sunt vitrea, vel charta oleo perlita, ad impediendum radios solis, quod eleganter præstabant specularia veterum, ex speculari lapide confecta. Ita *Martialis* --- Specularia puras admittunt luces & sine sole diem. Ex libro *Ptolemæi de Speculis* edito, triplicem nostrorum diuisionem possem confirmare, si versio Latina aliquid probaret: Negotium, autem, inquit, quod circa visus, diuiditur in Opticum, id est, visuale, & Dioptricum, id est, perspectiuum, & catoptricum, id est, inspecti-

uum. Sed quia periit Græcus textus, nihil con-
cludi potest, etsi appareat, traductorem terminos
Græcos retinuisse, & Latinam addidisse explica-
tionem ex suo. Recentiores, iam peculiarem do-
ctrinam Dioptricæ attribuunt, post inuentio-
nem Tabi Optici, & multa excoluerunt eius
præcepta, ita ut maioris sit argumenti quàm re-
liquæ partes Opticæ. Tanta iam euasit Refra-
ctionum doctrina, quæ ab *Heliodoro* dicitur, exi-
guam habere theoriam: ἡ δὲ ἐστὶ τῆς ὁρατῶν, καὶ
τῆς ὑψηλῶν, καὶ ἀφ' ἧς οὐδὲν περὶ τῆς ὁρατῆς, ἐλάττω καὶ
θεωρεῖται ἐξ ἧς. Verissimè *Seneca lib. 7. natural. quæst.*
vaticinatus est: Quàm multa animalia hoc pri-
mum cognouimus seculo? & quidem multa ve-
nientis æui populus, ignota nobis sciet. Multa
seculis tunc futuris, cùm memoria nostri exole-
uerit, reseruantur. Pusilla res mundus est, nisi in
illo, quod quærat, omnis mundus habeat. Non
semel quædam sacra traduntur: Eleusis seruat,
quod ostendat reuisentibus. Rerum natura, sa-
cra sua non simul tradit. Initiatos nos credimus,
in vestibulo eius hæremus. Illa arcana non pro-
miscuè, nec omnibus patent: reducta, & in in-
teriore sacrario clausa sunt. Ex quibus aliud hæc
ætas, aliud quæ post nos subibit, adspiciet.

*Ad pag. 33. cap. XIV. ὅπου ἀλλεῖς φέρονται ὅτι
τῆς οὐρανῶν.*] Intelligit hæc, procul dubio, Phæ-
nomena illa, quæ in nubibus apparentia, multis
terrorem incutiunt, & futura prædicere existi-

mantur. *Cicer. lib. 2. de Divinatione*, ait: In nubibus nunquam animaduertisti formam Leonis aut Hippocentauri? Causam, ex suis principiis reddit *Aristoteles lib. 1. Meteor. cap. V.* ὅτε δ' οἱ δαλοὺς φέρεσθαι, καὶ ἀέρες, οὐδὲν ἄτοπον; Ἐὶ χρώματι ζῆται ὁ αὐτὸς ἔσται ἀήρ, οὐρανιάμβρος πᾶντο δαπὰς χροῶς. Ἀλλ' ἔτι γὰρ πυκνότερον ἀμφαγνόμβρον ἔλαπτον φῶς, καὶ ἀνὰ κλάσιν δεχόμενος ὁ ἀήρ, πᾶντο δαπὰς χρώματι ποιεῖται, μάλιστα δ' φοινικῶν ἢ πορφύρεον, ἀλλ' ὁ αὐτὸς μάλιστα ἐκ τῶν πυρώδους καὶ λευκοῦ φαίνεται, μιν γινώσκων καὶ τὰς ὁμοιωτάτας. Et versus finem ἐπ. δὲ, καὶ τῶν ἄλλων τῶν βιούτων φασμάτων, ὅσα λευκὰς ποιεῖται τὰς φαντασίας, αὐτὰς ἡ πορφύρεα δὲ τὰς αἰτίας. hoc est de aliis imaginibus talibus, quæcunque festinas faciunt imaginationes, has æstimare oportet causas. *Idem cap. 1. de coloribus* inquirens causas nigredinis, scribit, nubes quando valde densæ fuerint, nigras omnino apparere, si superficiem asperam habuerint; καὶ δὲ νέφος ὅταν ἢ πυκνὸν ἢ ἰσόρως μέλαν φαίνεται ἀλλ' ἄρα. Causa est, quoniam propter superficiæ asperitatem, paucis radiis incidentibus, & dissipato lumine, umbrosum nigrum apparet. Album in nubibus, à raritate euenire putatur, si contraria contrariorum sunt causæ; ideoque rarior nubes, & tenuior, cæteris paribus, alba magis apparebit. *Aristoteles 3. Meteor.* inuestigans causam, quare parçlia alba apparent, ita ratiocinatur: nubes cum soli propior fuerit, in eam quidem inspicienti nullo colore infecta

videtur, sed esse candida; ait enim; nubes per se spectantibus, & directè, coloris expertes esse videntur: nimirum albæ: atqui parelium album spectatur, non ob nubis quidem reflectentis densitatem, sed ob maximam illius æquabilitatem. Ergo, si consistentia nubium sic fuerit cōparata, ut in medio insideat album, versus circumferentiam verò sit nigrum, ita refrangetur lumen, ut nobis appareat, quasi mons magnus albus, quia candor ille medijs, cum nobis appareat propinquior videtur attolli. Quin etiam cum album, nigrum, aliive colores, varia ac multiplici proportionē inter se associari queant, & variis modis lumen reflectere, non est præter rationem, aliquando in aëre nubibusque apparere homines armatos & Achilles, instructas acies, naues, clypeos, columnas, puteos, & id genus alia portenta. Addo rationem aliam ex reflexione, sed ex Catoptricis recreationibus: quia nubium quædam partes sunt aquosæ, aliæ verò magis & minus densæ, non dubium est, varias fieri posse reflexiones, ita ut, quædam partes, recipiant inter speculi, imagines reliquarum, quæ sæpe diuersi coloris exsunt; nam & in aqua apparent imagines ex reflexione, ut in speculo. Notum autem est, inter Catoptrices miranda, proponi modum, quo ex diuersis obiectis differentibus, quibuscunque, sed ad propositum selectis, posse colligi figuram aliquam vel imaginem, quæ ex

reflexione istarum partium differentium resultabit, cum antea partes illæ, seorsim nihil simile ostenderent. Ars imitatur naturam, & existimo nihil ab arte fieri, quod natura non efficiat longè præstantius. Quare, concludo hæc ostenta, eadem via in nubibus fieri posse, quâ experimur nos deducere præcepta Artis & Scientiarum.

AD LIB. II. OPTICORVM.

DUBITARE aliquis posset, an liber secundus Opticorum censeretur, eiusdem authoris *Heliodori*, cum non reperiatur in reliquis codicibus MSS. & non malè existimare, adiunctum fuisse, vel à *Damiano*, vel ab alio scriptore. Mihi sanè aliquæ rationes, contrarium persuadent. Primò, quod incipiat hic liber: τὸ αὐτὸ βιβλίον δὲ τερον, quod certe non addidisset *Δαμιάος* si eius studio concinnatus fuisset. Deinde, non tantum hic codex Manuscriptus Barberini, ubi habetur liber ille secundus, titulum habet *Δαμιάος*, sed & alij, qui tantum fragmentum antehac editum continent, (nam aliqui incipiunt *Ηλιοδωρον*, omisso nomine *Δαμιάος*): unde credere debemus, reliquos codices descriptos fuisse ex antiquiore aliquo, ubi hæc desiderabantur iniuriâ temporum, quæ postea in alio saniore Manuscripto reperta sunt: omnes autem quos

quos vidi codices, nihil olent verustatis. Maximi ponderis argumentum, quod me diuellere poterat ab autoritate Heliodori, est, quod in Bibliothecâ Regis Christianissimi Parisiis, inuenerim in systemate Mathematico *Georgij Pachymeri*, hunc secundum librum exscriptum ad verbum planè, & insertum post Geometriæ præcepta, ante initium Astronomicorum, sine vlllo titulo aut præfatione. Sed non ignoro morem Græcorum, in libris, & operibus aliorum transcribendis, edoctus à *Clemente Alexandrino*, *Strabone* aliisque; de quo furto literario conqueri hîc possum, cum *Plinio* in præfatione: Scito, conferentem authores, me deprehendisse à iuratissimis & proximis veteres transcriptos, ad verbum, neque nominatos, non illa Virgiliana virtute vt certarent, non Ciceronianâ simplicitate, qui in libris de Republica, Platonis se comitem profitetur. Quod autem non sit à Pachymero conscriptus, docent ea quæ libro primo post caput decimum tertium reperiuntur; quippe quæ in hoc solo codice reperta fuerunt, quæque à Pachymero non omissa fuissent, si ab ipso composita essent. Præterea, omnia fere quæ isto volumine continentur, ex aliis authoribus decerpta apparent, vnde cum Astronomicum tractatum aggredere-
tur, opus habuit ea præcepta Opticæ addere, quæ ad Astronomiam intelligendum requirebantur. Non miror, ipsum hunc Heliodori librum, po-

tius descripsisse, quàm ea Optica, quæ sub nomine Euclidis, in opere Astronomico minore circumferebantur; nam ea quæ ad Astronomicum negotium ex Opticis haurienda sunt, longè succinctius, magis que perspicuè, Heliodorus exaravit, quàm ea quæ ab Euclide tradita esse, in Opticis eius à *L. Pena* editis, dicuntur; vti ex Animadversionibus nostris patet, vbi factâ collatione utriusque propositionum, puto vel nostrum ante Euclidis Opticam, sua conscripsisse, vel in compendium rede gisse inventas propositiones, & non paucas minus necessarias rescasse. Potuit enim aliquis, tractatum paulo breviorē inuentum, in ampliorem formam faciliè redigere, explicando omnes propositionum casus, & inferendo varia problemata: sicuti videmus factum à *Theone*, in libro quæ Euclidis Optica nuncupatur. Nam Euclidis illas propositiones non esse, absque controuersia opinor, considerans demonstrationes illas à tanto Doctore Geometra proficisci non potuisse, nisi vitio temporum, librariorum & commentatorum, nimis credamus esse deprauatas. Deinde, in omnibus Manuscriptis legitur: ἐκ τῆς ἡρώδους ἐκδόσεως, vel ἐκ τῆς Εὐκλείδου στοιχείων, quæ etiam Elementis sæpe præfigitur inscriptio. Postremò, omnes Codices ita incipiunt: Ἀποδείξεις, ὁ Εὐκλείδης τὰ καὶ πρὶν ὅτι, quod omissum est in excusâ editione *I. Penæ*. Variis tamen argumentis persuadeor, Heliodo-

rum, ea quæ reperit, prolixè exposita, in Astro-
nomico paruo, voluisse in breuiorem summam
redigere; & Opticam suam dilucidius tradere:
quam forsitan homines eius seculi, adeo amplexi
sunt, vt vel à posteris laudaretur, & *Pachymeres*
suo operi adiungendam, operæ pretium duxerit.

Ad pag. 36. Εστὶ δὲ καὶ τὸ μὴ ἐφικνέσθαι, ὡς πάλιν
ἐν τῷ πρώτῳ βιβλίῳ τὸ ἐπεξεῖνα τὸ μετὰ τοῦ ἀδιδέσθαι.] An-
notat hic, quædam obiecta, ob exilitatem par-
tium, non incurrere in oculos, nec cerni: quare,
sine ratione multa negantur à Philosophis, quia
non apparent, quæ tamen ita esse ratio conuin-
cit; sicuti minima quædam corpora, quæ *Democritus*
atomos dixit, quibus aërem, aquam & om-
nia corpora constare, non est dubium, sed pro-
pter exilitatem non apparent seiuncta. Oculi
quorundam animalium, hæc forsitan perspicere
valent. Nos sanè opè microscopij infinita vide-
mus, quæ sine tanto beneficio, non existere pu-
taremus, cùm absque eo non appareant. Quan-
tas res existimatis restare, quas imperfectio mi-
croscopij, & mechanicæ, detegere nequit? In
aqua limpida infuso aceto, ad lumen solis vel
candelæ videbitis innumeros vermiculos, vel
particulas animatas huc illuc errantes, quos non
facilè oculo quouis aliàs vsurpabitis. Est verò,
non tantum partium exilitas, quæ visum no-
strum remoratur; sed & obiectorum distantia,
quod prop. 3. declarat *Euclides*, inquiens: ἐν ἡμέτῃ

S ij

τῶν ὀρωμένων ἔχει τὴν μήκος ἀποστήματος, οὗ γενομένου οὕτως
 ἐπὶ ὁρίζεται, quod *Heliodorus* principio huius libri
 sic expressit: ὑποκείμενα τὰς ἀπὸ τοῦ ὀμματός ἐξαγο-
 μένους διήκεις γραμμάς φέρεσθαι καὶ ἀφστήματα μεγάλων
 μέγαν. οὐ μὲν δὲ ἐπὶ ἀπειρον, &c. Quare tubos
 longiores Opticos, conuexo munitos vitro, in
 subsidium adhibemus, vt quoniam ob distan-
 tiam nimis disperguntur radij, rursus colligan-
 tur, & oculum fortius moueant.

Ad Theor. I.] Hoc etiam demonstrauit *Eucli-*
des Theor. I. Opt. & *Vitello* lib. 3. prop. 48. Expe-
 rientias varias, ad propositum confirmandum,
 ab Euclidenarratas, refert author præfationis ad
 Optica Euclidis, quas ibidem legere ne grauare.
 Obiectionibus in contrarium adductis, solidè
 responderet *Heliodorus* lib. 1. cap. v. ὁλεχράς μὲν
 οὖν ἅμα ὁρίζεται φάμεν, οὐδ' ἀκρίβας.

Ad Theor. II.] Melius sanè, & rectius hoc theo-
 rema demonstrat, quàm *Euclides*, qui idem
 Theor. 2. Opticorum ostendit, vti & *Vitell.* lib.
 4. prop. 14. 15. Nam quia demonstrandum erat
 γδ quod est propinquius obiectum, videri ac-
 curatius, quàm remotius κλ, vtitur hoc axio-
 mate: quæ sub pluribus angulis videntur, accu-
 ratius cernuntur. Supponit autem in demonstra-
 tione, radios κβ & βλ secare δγ: quod per se
 quidem manifestum est, quum γδ posterior, sit
 remotior quàm κλ, id quod solummodo de-
 monstratur in *Euclide*. Adeo vt ex *Heliodori*

demonstratione, & ex Euclidis, posset confici integra demonstratio, si aliquis suppositione uti nolleret, nec concedere, id quod satis notum est, radios secare lineam, quâ repræsentatur obiectum propius. Quod autem dicit demonstratio Euclidis: οὐκ οὖν ὅτι γὰρ ἀπὸ πλείονων ὀφθαλμοῦ, ἢ περὶ ὅτι κ. λ. ἀκριβέστερον ἄρα φανήσεται ὅτι γὰρ τὸ κ. λ., verum quidem est, non tamen antea eodem libro demonstratum, nisi loco ὀφθαλμοῦ legendum sit γωνίων; nec diuersa erit demonstratio, à nostrâ Heliodori, eritque fundata, super suppositione 12. Opticorum. Nihil hîc addit noster de iis quæ theor. 3. ab Euclide demonstrantur, haud dubie quia id cuius obuium, experienciâ satis comprobante quædam videri, quædam vero ob longinquitatem inuisibilia esse, vel quia id videtur supposuisse initio libri huius. Circa vocem ὀφθ., quam Latini reddunt radium, considero ea quæ reprehendit Buteo, in versione *I. Pena*. Nam non tolerat, quod supposito radio ut lineâ, dicat Pena, tegere debere extremitates, vel obumbrare: putat enim lineam latitudinis expertem, id præstare non posse. Sed sufficiens est responsio *Egnatij Dantis*, ex Aristotelis lib. 2. *Physicorum*, cap. 2. Geometria, inquit, considerat lineam Physicam, at non quatenus Physica est: Optica autem considerat lineam Geometricam quidem, non autem quatenus Geometrica est, sed quatenus Physica. Vnde non

repugnat principiis, attribueret ei affectiones latitudinis.

Ad Theor. III.] Pro *Ἀγνημάτων*, videtur legendum *μεγέθυν*, quia in ipsâ demonstratione habetur *μεγέθυν*; licet demonstratio de vtrisque vera esse possit. Euclidis theor. 4. dicit *ἴσα τὰ β γ, γ δ, δ ζ*, qui in propositione ipsâ, dixerat etiam *Ἀγνημάτων*. Hoc theorema 3. subiungit statim secundo, cum de eâdem re agatur, omisso vt dixi theoremate tertio. Demonstratâ enim apparentiâ duarum magnitudinum æqualium, in diuersâ distantîâ positarum, vnus nempe post aliam; nunc idem concludit, de iisdem magnitudinibus in rectâ lineâ collocatis. Vt vel hinc appareat Heliodorum non tam ex Euclide sua desumpsisse, quàm eius Theoremata in compendium contraxisse, propositiones maximè necessarias excerptisse, & alio ordine disposuisse, adeoque melioribus demonstrationibus adornasse. Nam ex eo, quod $a\beta$ minus est quàm $\epsilon\gamma$, demonstratur in theor. 4. Euclidis, angulum $a\epsilon\beta$ maiorem esse angulo $\beta\epsilon\gamma$; & Heliodorus per latera idem demonstrat, nam si perpendicularis est $a\epsilon$, constat reliquas lineas esse maiores.

Ad Theor. IV.] Euclides Theor. V. & VI. idem demonstrat, & Vitello lib. 4. p. 7. & 25. & res eodem recidit. Nam cùm demonstrat Euclides, æquales magnitudines, inæqualiter distantes, inæquales apparere, & perpetuo maio-

rem quæ propius oculo sita est; oportet ut supponat magnitudines illas esse parallelas, alias non erit vera propositio; potest enim obliquè statui γδ, ita ut æqualis appareat ipsi κλ: tumque erit eadem demonstratio quæ nostra. Optime ergo Heliodorus duo hæc theoremata vnico complexus est, & ideo addidit hæc verba: καὶ μείζον ἀεὶ ὁ ἔγνων ἀξίωμα τῶ πρώτῳ, quæ idem significant quod illa Euclidis: καὶ μείζον ἀεὶ ὁ ἔγνων τῶ ὁμματος κείνου. Theorema VII. Euclidis, conuenit cum Theor. IV. vel II. Heliodori, nisi cū ibi dicitur περὶ ἀξιομάτων, hic habetur περὶ μεγέθων, quâ de causâ, videtur noster ea repetere noluisse. Vitello lib. 4. p. 24. idem demonstrat.

Ad Theor. V.] Neglecto Theoremate VIII. Euclidis, ut minus necessario, vel forsan non satis approbato, aut in alium locum reseruato, confert se ad ostendendum, corpora angulos habentia, eminus rotunda apparere. Quod est Aristotelis Problema quintum sect. 15. & demonstratur quoque ab Euclide Theoremate IX. & à Vitellone lib. 4. prop. 25. Ausonius id eleganter exprimit hoc modo:

Fallunt nos oculi, vagique sensus

Oppressâ ratione mentiuntur:

Nam turris prope quæ quadrata surgit,

Detritis procul angulis rotatur.

Hyblaum refugit satur liquorem;

Et naris casiam frequenter odit.

Hoc ille magis aut minus placere

Non posset, nisi lite destinata

Pugnarent dubio tenore sensus.

Ad Theor. VI.] Hoc Theoremate & sequenti VII. comprehendit quatuor Euclidis, scilicet X. & XIII. XI. & XIV. nam ex sublimitate radiorum eadem est demonstratio. Nec in propositionibus Euclidis alia est differentia, quam quum in X. & XI. dicitur *ὑπὲρ δυν*, in XIII. & XIV. est *μεγέθυν*. Vitello propositionibus 37. 38. 39. 40. secutus est vestigia Euclidis. Sed dices, cur Theorema XII. Euclidis omisit? Resp. idem esse cum theoremate IV. Heliodori, & VI. Euclidis: & si aliud aliquid desideraueris, consule axiomata, & satisfiet dubitationi.

Ad Theor. VIII. IX. & X.] Eadem sunt quæ Euclidis XV. XVI. & XVII. propositiones enim totidem verbis exprimuntur, nisi quod in VIII. theor. Heliodori addatur; *ἃ αὐτὸ ὅμμα*, & in XVII. Euclidis clarior sit sensus; *τὸ ὅμμα τὸ ἐπὶ δ' αὐτῆς τῆς ἐλάσσονι μεγέθει ὄντος*; quæ vox *ὄντος* si addatur in nostro, sensus constabit. Demonstrationes autem Heliodori, dilucidiores sunt quàm Euclidis. Vide Vitellonem lib. 4. prop. 41. 42. & 43.

Theoremata sequentia in Euclide, nempe XVIII. XIX. XX. & XXI. reuerâ sunt problemata, ideoque iure merito ab autore prætermis-
missa,

missa, nec puto Euclidis esse, sed potius ab aliquo Scholiaste apposita.

Sequens quoque theorema XXII. nescio an constare possit ratione, cum nec experientia conveniat. Demonstratio certe allata, non concludit propositum. Si enim ex vi Theor. I. nullum aspectabile simul cernitur; nullâ ratione simul videbuntur puncta β & γ , idcirco $\beta\gamma$ nequit recta apparere. Si intelligit visionem confusam, etiam videbuntur confuse intermedia puncta, totâque curva. Experientia idem comprobatur: nec accidit id, quod ibi proponitur, nisi ratione distantia longioris, cuius alia tum ratio est & demonstratio. Quæ ex Pappo adiicitur demonstratio, nullâ magis ratione satisfacit, quippe non sequitur, quia angulus $\mu\delta\gamma$ maior est quàm $\mu\delta\lambda$, ideo $\mu\gamma$ videri maiorem, quàm $\mu\lambda$. Id enim supponitur, & demonstratum est tantum in magnitudinibus parallelis: quin &, si exactè consideretur hoc principium, forsan non erit veritati consonum; sed id in præsentia excutere non opus est, cum ex hypothesis argumentum procedat. Haud dubiè, hoc perspexit Heliodorus, cum sicco pede prætereundum censeret. Vitello lib. 4. prop. 59. hæc aliter disponit, nescio tamen an melius.

Ad Prop. XI. XII. & sequ.] Vsq. ad propositionem primam de motu, ἐστὶ τὸ πρῶτον οὗ, &c. tractat ea quæ Euclides decem propositionibus ab-

T

soluit, multo sane compendiosius. Nam quæ de circulo demonstravit, cum accidunt etiam sphaeræ, sufficiebat id verbo innuere: & quæ de Cono dicuntur, parum immutatâ demonstratione, sphaeræ applicari possunt, absque tædiosa eiusdem rei repetitione. Notandum vero in propositione illa, *κώνου κύκλον ἔχοντος πλεῖν βάσιν καὶ πρὸς ὀρθὰς αὐτῇ τὴν ἀξονα ὑπὸ τῆς ἐνὸς ὀμματος ὀρωμένου ἐλαττον ἡμικωνίου ὁφθῆσεται*, bene ab Heliodoro addi hæc verba, *καὶ πρὸς ὀρθὰς αὐτῇ τὸν ἀξονα*, quæ in Euclidis editione omissa sunt, sine quibus tamen veritati non consentit Theorema. Optime quoque dicitur *κώνου κύκλον ἔχοντος πλεῖν βάσιν*, ad differentiam aliorum quibus basis poterat esse Ellipsis, Ellipsoïdes aliaque figuræ, quos tamen Conos non compertum habemus, Antiquis notos fuisse: sed in quibus Conis non verum esset, id quod demonstratum est.

Propositione prima de motu, binas Euclidis, XLIV. & XLV. complectitur, demonstrando solum quod, *ἔστι τις ὥστος, οὗ τῆς ὀμματος μετισταμένου τῆς δὲ ὀρωμένου μόνοντος, αἰεὶ ἴσον τὸ ὀρώμενον φαίνεται*; variatâ enim paululum demonstratione, eadem de oculo manente & obiecto translato intelliguntur. Heliodorus autem stylum suum servat ubique & phrasin, ideoque dicit *περιγεγράφθω πρὸς τὸ β γ ζ τριγώνον τμήματι κύκλου*, pro eo quod dicitur in Euclide *περιγλήφθω τὸ β γ ζ τριγώνον τμήματι κύκλου*.

Sequentibus tribus, Heliodorus multò magis perspicuè procedit, addendo in primâ propositione hæc verba: κέντρον ἔχοντος ὁ ὀμμα, præterea, etiam καὶ ὁ ἀλλήλων ἔσιν τῇ εἰς ἑαυτῶν μεταβάλλον, quæ theorematibus veritatem sustentant, nam vti proponitur ab Euclide prop. XLI. εἰ μὲν γὰρ ὁ ὀμμος ὁρθὸς ἢ ὁ ἀποκεκλιμένος ὅστις πεδὸν μετέωρον τιθῇ ὁ ὀμμα ὅτι ἢ σημείον τῶν ὅστις πεδὸν καὶ μετῆται ὁ ὀρθὸς ὀμμος ὅτι κύκλου ἀεὶ φέρειας, ἴσον αἰεὶ ὁ ὀρθὸς ὀμμος φαίνεται non absolute verum est, vti cuius sensum propositionis examinanti constabit. Et vocabulum μετέωρον, quod addit Euclides, magis restringit theorema, sine quo tamen verum est; itaque recte Heliodorus hoc expungit, quia idem demonstratur, siue oculus superius, siue inferius collocetur. Videmus ergo, quanto vniuersaliorē effecerit hoc theorema Heliodorus, & quomodo necessariam plane conditionem adiecerit, scilicet vt oculus in centro constituatur; postremò, aliam affectionem huic attribuit, nempe, quod id quod mouetur parallelè moueatur, quod tam in hoc quàm in sequenti theoremate neglexit Euclides. Taceo ordinem accuratè obseruatū, demonstrato quippe, quomodo apparet obiectum, ad rectos angulos in plano constitutum, consequens est vt demonstretur, quando ad angulos obliquos ponitur, phænomenon positum; postremò, quid accidat oculo in circumferentia posito, obiecto autem in centro.

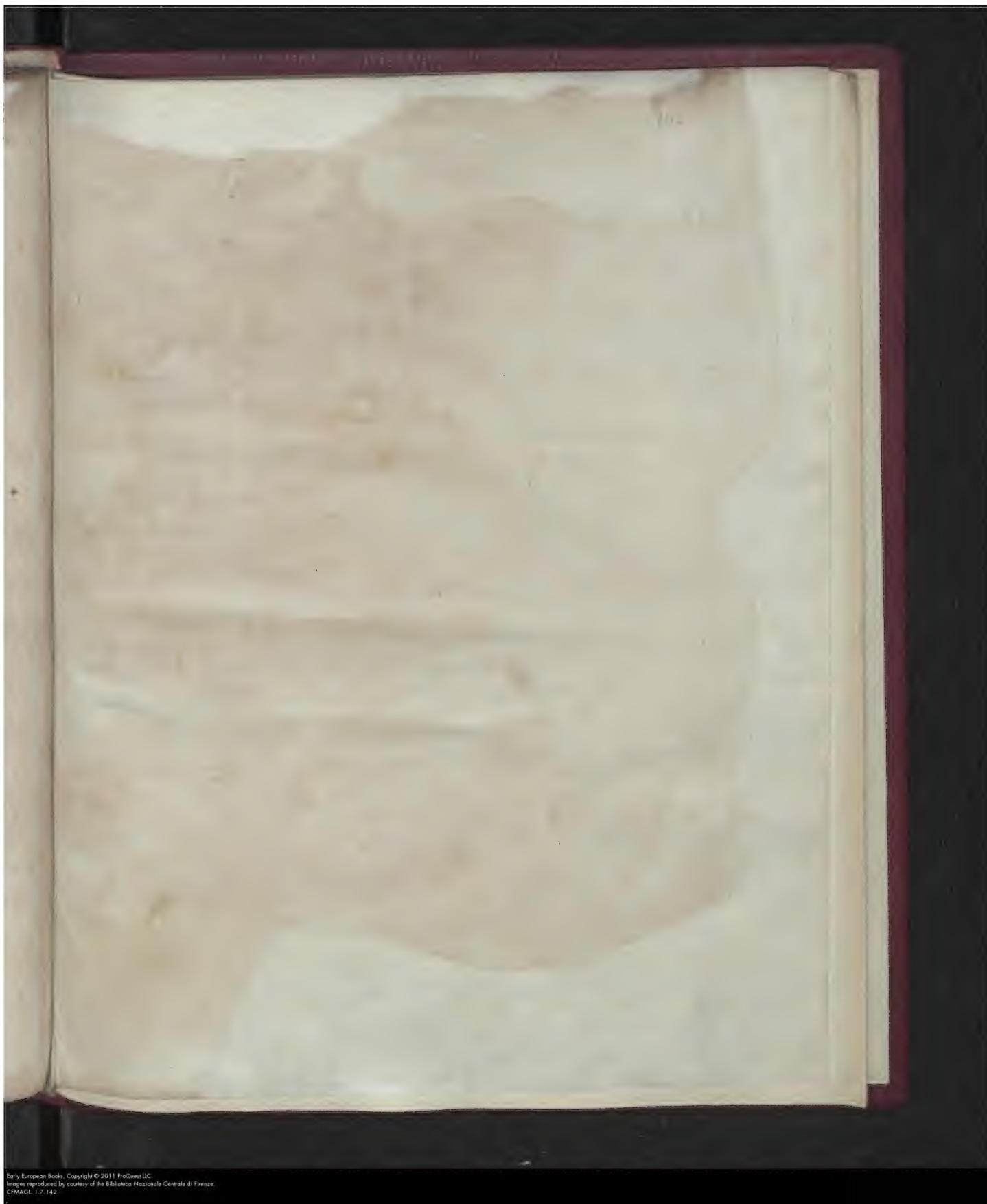
T ij

Tandem quæ antepenultimâ propositione duabus demonstrationibus ostendit, ea in Opticæ Euclidis prop. LVI. leguntur, sed diagramma propositionis nostræ sequentis, ibi male adiungitur vltimæ demonstrationi; nam pertinet hoc schema ad sequentem nostram propositionem, quam omiserunt in editione Euclidis, & ex nostro restitui potest. Quæ cum ita sint, video non iniuria Georgium Pachymeren μέγας διδάσκαλον, potius Heliodori Opticam transcripsisse, quam eam quæ in vulgaribus Euclidis codicibus circumferebatur.

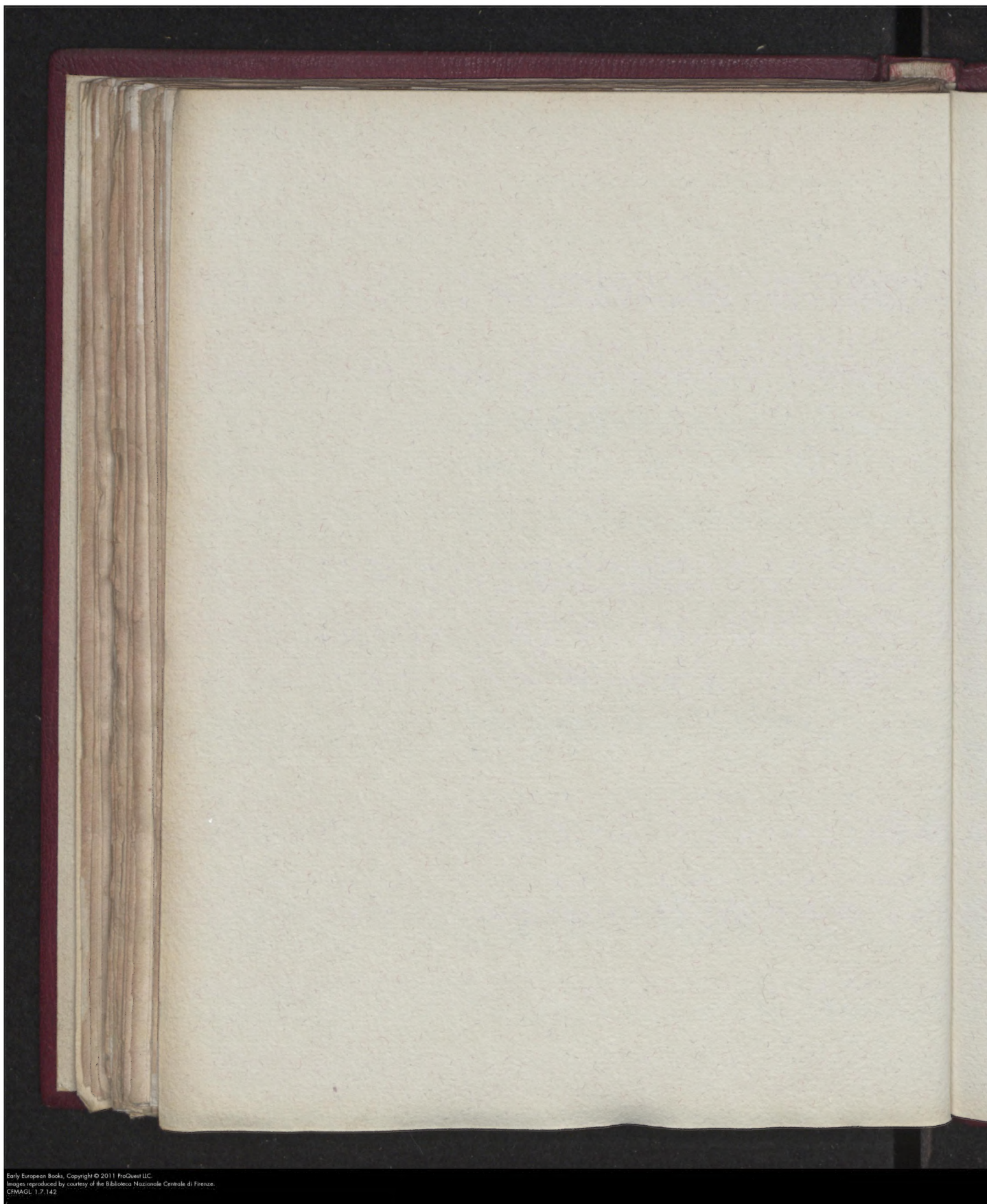
FINIS.

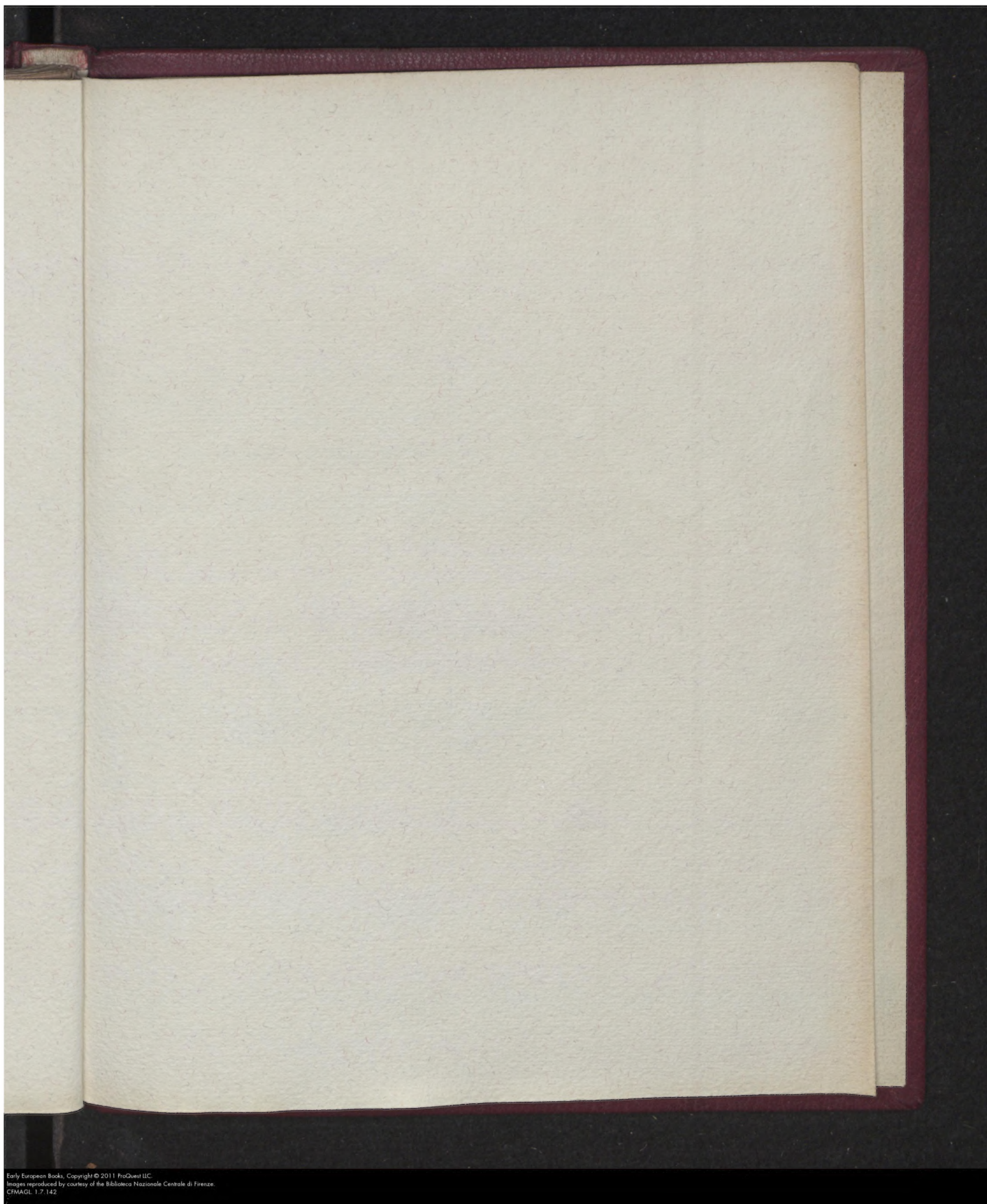
Errores sic corrige.

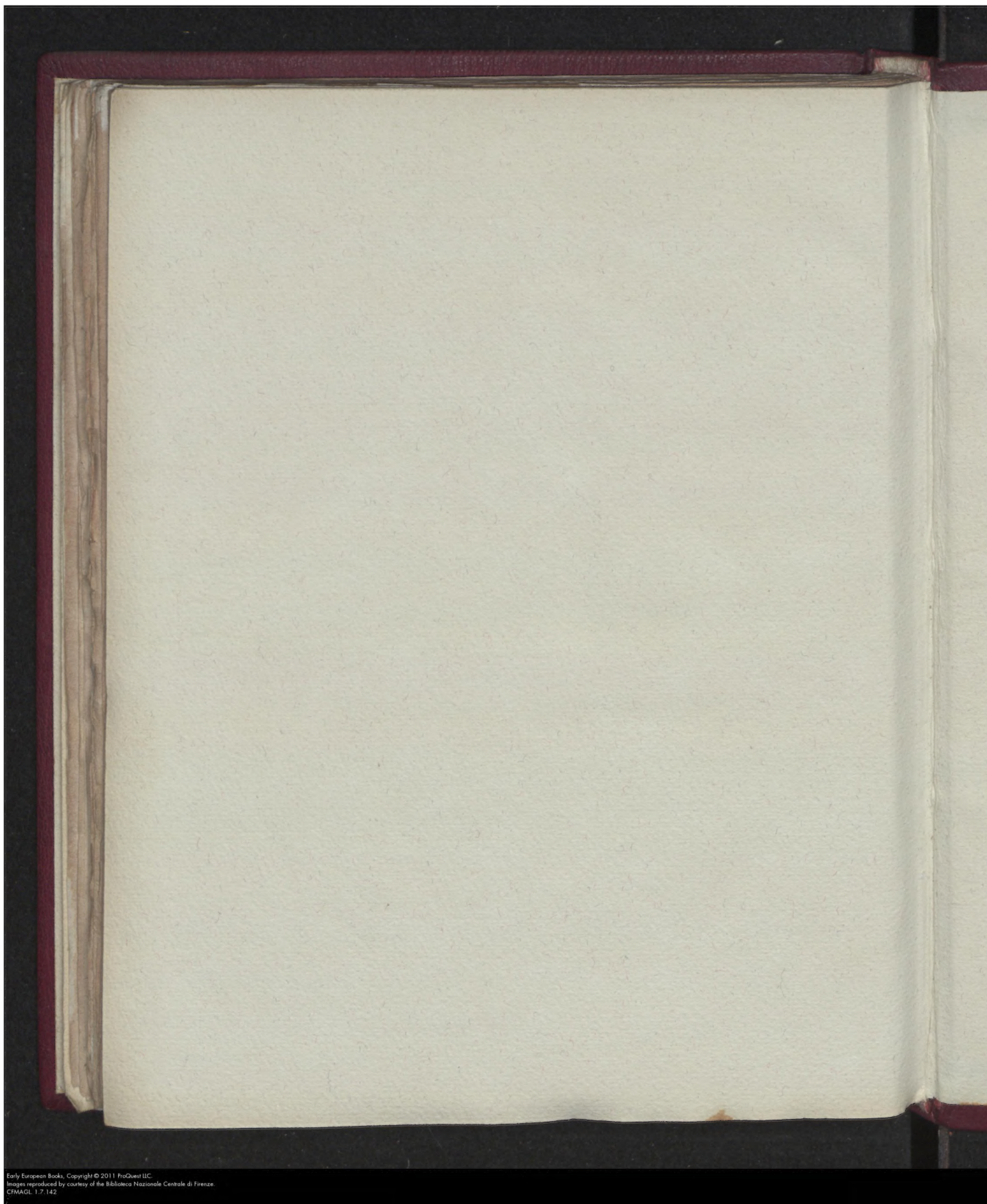
- Lege pag. 3. lin. vlt. $\omega\sigma\sigma\delta\epsilon\sigma\phi\iota\sigma\iota\varsigma$.
 pag. 4. lin. 3. $\delta\mu\mu\alpha\tau\epsilon$.
 pag. 7. lin. 12. $\epsilon\lambda\gamma\epsilon$ ibid. lin. 16. $\alpha\upsilon\tau\eta$.
 pag. 8. lin. 15. $\pi\alpha\rho\eta\mu\acute{o}\epsilon\iota\sigma\iota$.
 pag. 11. lin. 3. $\delta\lambda\alpha\chi\epsilon\omega\varsigma$.
 pag. 12. lin. 1. $\chi\alpha\omega\iota\sigma\tau\alpha\iota$.
 pag. 20. lin. 15. $\omicron\upsilon\sigma\iota\varsigma$.
 pag. 23. lin. 9. \acute{o} η $\lambda\iota\omicron\varsigma$.
 pag. 24. lin. 3. $\epsilon\upsilon\pi$.
 pag. 25. lin. 19. *pro rectos sunt angulos, lege, equales sunt angulos.*
 pag. 27. lin. vlt. $\chi\alpha\mu\mu\acute{\alpha}\iota$ & pag. 28. lin. 2. $\chi\alpha\mu\mu\acute{\alpha}\iota$.
 pag. 29. lin. vlt. *parallele.*
 pag. 31. lin. 7. $\acute{\alpha}\epsilon\epsilon$. ibid. lin. 14. $\kappa\tau\prime$ $\sigma\pi\acute{\alpha}\nu\alpha\sigma\tau\iota\nu$.
 pag. 35. lin. 11. $\epsilon\lambda\eta$.
 pag. 44. fig. theor. 4. in linea $\zeta\eta$, pro η , ponatur ι .











005644645

CB